

NOTICES

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

BEST AVAILABLE COPY

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a transfer feeder, and it relates to the transfer feeder used for the transfer press with which the slide mechanical component was prepared for every processing station while it is equipped with the transfer feeder used for the transfer press equipped with two or more processing stations, and further two or more processing stations.

[0002]

[Background of the Invention] Before, the transfer feeder constituted so that sequential conveyance of the work piece might be carried out is installed in each processing station by the transfer press equipped with two or more processing stations in the body of a press. Such a transfer feeder is equipped with the transfer bar of the parallel pair arranged at the both sides of the work-piece conveyance direction, and each transfer bar is making the continuous long picture covering all processing stations.

[0003] And the work piece processed at each processing station is held with the work-piece maintenance means between the transfer bars of a pair, and is conveyed in the same amount of lifts as degree process. For this reason, while it is supposed that the die height in a transfer press and the height location of the conveyance side in the Shimokane mold are almost fixed at each processing station and ensuring work-piece maintenance with a work-piece maintenance means, interference with the metal mold at the time of carrying in and taking out is prevented. Moreover, a transfer bar may be driven through a complicated link mechanism and a complicated cam mechanism by the Maine motor for a slide drive, or may be driven with the servo motor of the dedication established separately from the Maine motor in recent years.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, the Maine motor since the transfer bar which energy loss produces in the link mechanism and cam mechanism between the Maine motor and a transfer bar, or is driven is large-scale in the conventional transfer feeder at a long picture when a transfer bar drives by the Maine motor — not enlarging — it does not obtain, but power consumption becomes large and is uneconomical. Moreover, even when using a servo motor, in order to drive a large-scale transfer bar certainly with one servo motor by the long picture, a large-sized servo motor is needed too, and power consumption becomes large and is uneconomical.

[0005] furthermore, the metal mold used with a transfer press needs to avoid interference with a transfer bar in all processes — etc. — since constraint by motion of a transfer bar is large, there is a problem that the degree of freedom of the design is small, and a design takes time and effort.

[0006] The purpose of this invention is to offer the transfer feeder which can promote energy saving in a driving means, and can design the metal mold in a transfer press easily.

[0007]

[The means for solving a technical problem and the operation effectiveness] The transfer feeder concerning invention of claim 1 The parallel lift beam of a pair which is the transfer feeder used for the transfer press equipped with two or more processing stations, and has been arranged along the work-piece conveyance direction, The lift beam of other pairs arranged so that the upstream or the downstream of the work-piece conveyance direction may be approached to the lift beam of this pair and the contiguity part of a parenthesis may take the abbreviation lead in the work-piece conveyance direction in said processing station, The lift driving means which moves independently the lift beam of said pair, and the lift beam of other pairs up and down, respectively, The carrier driving means equipped with the linear motor made to move the carrier formed, respectively and this carrier to each lift beam along with the longitudinal direction of a lift beam, By being arranged between the carriers of the pair which countered in the work-piece conveyance direction and the direction which intersects perpendicularly, and controlling a work-piece maintenance means in which work-piece maintenance is possible to move with the carrier of the pair of a parenthesis, and said lift driving means and said carrier driving means It is characterized by having the control means which makes a synchronous drive and/or each carry out the independent drive of the lift beams and said carriers between said processing stations mutually.

[0008] By invention of this claim 1, the carrier formed in these lift beams and a lift beam is driven instead of the conventional transfer bar which continued over all processing stations using a lift beam with short extent which divided this transfer bar into plurality, respectively by the lift driving means and carrier driving means according to individual. for this reason, since the lift beam is short as compared with the conventional transfer bar, it is easy to be small as a lift driving means, and if it compares when driving the conventional large-scale transfer bar with the big Maine motor for a slide drive, or a big servo motor, even if it takes into consideration the consumption energy in a carrier driving means, the energy consumed on the whole will be markedly alike, and will be reduced, and energy saving will be promoted. Moreover, the drive which avoided interference with metal mold, without being influenced by magnitude, a configuration, etc. of the metal mold concerned is possible for the lift beam and carrier which were formed between processing stations by controlling a lift driving means and a carrier driving means according to the metal mold used. Therefore, in a transfer press, constraint of metal mold like before is eased and the degree of freedom of a metal mold design increases. The purpose of this invention is attained by the above.

[0009] The transfer feeder concerning invention of claim 2 While having two or more processing stations, it is the transfer feeder used for the transfer press with which the slide mechanical component was prepared for every processing station. The upstream

or the downstream of the work-piece conveyance direction is approached to the parallel lift beam of a pair arranged along the work-piece conveyance direction, and the lift beam of this pair. And the lift beam of other pairs arranged so that this contiguity part may take the abbreviation lead in the work-piece conveyance direction in said processing station. The lift driving means which moves the lift beam of said pair, and the lift beam of other pairs up and down independently, respectively. The carrier driving means equipped with the linear motor made to move the carrier formed, respectively and this carrier to each lift beam along with the longitudinal direction of a lift beam. A work-piece maintenance means in which work-piece maintenance is possible to be arranged between the carriers of the pair which countered in the work-piece conveyance direction and the direction which intersects perpendicularly, and to move with the carrier of the pair of a parenthesis. By controlling said lift driving means, said carrier driving means, and said slide mechanical component It is characterized by having the control means which makes a synchronous drive and/or each carry out the independent drive of the lift beams between said processing stations and said carriers, and the slides of said processing station mutually.

[0010] The transfer feeder of this claim 2 is having the same configuration as the transfer feeder of claim 1, and the purpose of this invention is attained like claim 1 mentioned above. Moreover, since a slide mechanical component is prepared for every processing station and this slide mechanical component is controlled by the control means By carrying out a synchronous drive on different conditions besides in the case of carrying out the synchronous drive of the slide for every processing station without phase contrast like an original transfer press, or carrying out an independent drive according to an individual The transfer press itself comes to be equipped with the function of TORASUFA press original, the function of a tandem press, and the function of an independent press, and the adaptation of it in various processings is attained.

[0011] The transfer feeder concerning invention of claim 3 is characterized by preparing the contiguity part of the lift beam of said pair, and the lift beam of a pair besides the above for every processing station of a transfer press in a transfer feeder according to claim 1 or 2. With such a configuration, it is possible to create the optimal feed motion for between [every] adjoining processing stations, and it becomes it is remarkable and easy [manufacture of breadth and metal mold] in metal mold structure more [a degree of freedom]. Furthermore, since what is necessary is to take between adjoining processing stations into consideration in case a feed motion is made, the acceleration generated with a lift beam can be held down to necessary minimum, and a transfer feeder can be conjointly followed with the lift beam itself becoming light at high-speed operation of a press. Moreover, among all processing stations, a lift beam sharply shorter than the conventional transfer bar will be used, and the miniaturization of a lift driving means is promoted further. And since magnitude, number, etc. of each driving means become the same between processing stations at the die length of a lift beam, the number of the carriers used, and a pan, the class of member does not increase but manufacture becomes easy.

[0012] the transfer feeder concerning invention of claim 4 — a transfer feeder according to claim 1 to 3 — setting — the lift beam of said pair — said — others — a contiguity part with the lift beam of a pair — the edge of the lift beam of a pair — said — others — the edge of the lift beam of a pair is characterized by having countered in the work-piece conveyance direction. With such a configuration, since the width-of-face space between parallel lift beams becomes large by a lift beam being parallel and arranging it on a straight line along the work-piece conveyance direction on the whole, a leeway is given between a lift beam and metal mold, and the design of metal mold becomes still easier.

[0013] the transfer feeder concerning invention of claim 5 — a transfer feeder according to claim 1 to 3 — setting — the lift beam of said pair — said — others — a contiguity part with the lift beam of a pair — the edge of the lift beam of a pair — said — others — the edge of the lift beam of a pair is characterized by having countered in the work-piece conveyance direction and the direction which intersects perpendicularly by plane view. With two lift beams which approached along the work-piece conveyance direction, although the contiguity part is near the core of a processing station, in order to convey a work piece with these lift beams, it is necessary to move a work-piece maintenance means to the core of the work-piece conveyance direction in the same processing station certainly. Without the work-piece maintenance means of each lift beam colliding mutually by moving the carrier of each lift beam to a contiguity part side by turns, since it was made to counter in the direction which intersects perpendicularly such a contiguity part of a lift beam with the work-piece conveyance direction by this invention to this at plane view, entrance becomes possible in both the center positions of a processing station, and conveyance of a work piece comes to be performed good.

[0014] The transfer feeder concerning invention of claim 6 is characterized by forming the carrier mold offset equipment which makes said carrier move said work-piece maintenance means in the work-piece conveyance direction in a transfer feeder according to claim 1 to 5. According to such a configuration, with two lift beams which approached along the work-piece conveyance direction, with carrier mold offset equipment, since a work-piece maintenance means moves further across the successive range accompanying migration of a carrier, a work-piece maintenance means certainly comes to be located at the core of a processing station, and the operation effectiveness explained by claim 5 is acquired similarly.

[0015] The transfer feeder concerning invention of claim 7 is characterized by forming said work-piece maintenance means in the crossbar constructed across horizontally between the carriers which counter across a processing station, and forming the crossbar mold offset equipment which makes this crossbar move said work-piece maintenance means in the work-piece conveyance direction in a transfer feeder according to claim 1 to 6. There is also a type attached in the crossbar constructed across horizontally between carriers as a work-piece maintenance means. In such a case, the same effectiveness as claim 6 is done so by forming crossbar mold offset equipment in a crossbar. In addition, in invention of claim 6 explained previously, since it is surely that offset equipment is formed in the carrier even when a crossbar is constructed across horizontally between the carrier mold offset equipment formed in the carrier and a work-piece maintenance means is formed in this crossbar, it is contained in invention of claim 6.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, each operation gestalt of this invention is explained based on a drawing. In addition, in the 2nd - the 3rd operation gestalt which are mentioned later, the same sign as the 1st operation gestalt is given to the configuration member which has the same configuration member as the configuration member explained with the following 1st operation gestalt, and this function, and the explanation is omitted or simplified.

[0017] The [1st operation gestalt] Drawing 1 is the whole perspective view showing typically the transfer press 1 with which the transfer feeder (un-illustrating) concerning the 1st operation gestalt of this invention is installed. Drawing 2 and drawing 3 are the front views of a transfer press 1, and are drawing showing the operational status from which a transfer feeder differs. Drawing 4

and drawing 5 are the top views and side elevations of a transfer press 1. Drawing 6 is the perspective view which looked at the important section of a transfer feeder from the lower part side.

[0018] Below, it explains in full detail about a transfer press 1 first. In drawing 1 thru/or drawing 5, a transfer press 1 is the configuration of having arranged the press unit 2 of plurality (this operation gestalt four) by which the modularization was carried out along the work-piece conveyance direction, and is equipped with the processing stations W1-W4 corresponding to each press unit 2. The transfer feeder 10 grade of this invention which and is later mentioned for [which is not illustrated] work-piece supply besides the controller 3 (drawing 1) as a control means constituted including the control panel and the control panel is installed in this transfer press 1. [stacker] In such a transfer press 1, a work piece 11 is conveyed on right-hand side from the left-hand side in drawing (for the left-hand side in drawing, in the upstream, right-hand side is a lower stream of a river).

[0019] Each press unit 2 which constitutes a transfer press 1 makes 1 set the slide 5 with which it connects with the driving force transfer device in the crown 4 with which driving force transfer devices, such as a crank chain, an eccen device, or a link mechanism, were built in, and crown 4 through plunger 5A, and upper metal mold is attached, and the bed 6 with which moving bolster 6A in which the Shimokane mold is attached was prepared possible [hold], and is constituted. However, the usual bolster fixed to the bed 6 may be used instead of moving bolster 6A. Moreover, illustration of metal mold was omitted in each drawing.

[0020] Between the adjoining press units 2, by plane view, it counters in the work-piece conveyance direction and the direction which intersects perpendicularly, and two aplite 7 common to each press unit 2 is set up. In aplite 7, the tie rod 8 has penetrated up and down, and the crown 4 within the 1 press unit 2, a bed 6, and aplite 7 are mutually connected using this tie rod 8. Press unit 2 comrades which adjoin each other are concluding from work-piece conveyance, and are connected by the tie bolt (un-illustrating). Between aplite 7, the guard fence 9 (drawing 5) which can be opened and closed up and down is formed. In addition, it is as illustration that such two aplite 7 and tie rods 8 are prepared at a time also in the maximum upstream [of the work-piece conveyance direction] and lowest style side.

[0021] As shown in drawing 1 and drawing 5, in each press unit 2, slide 5 is driven by the slide mechanical component 20 (drawing 3 drawing 2, illustration abbreviation) prepared every press unit 2. This slide mechanical component 20 consists of a flywheel 22 rotated by the Maine motor 21 and the Maine motor 21 as a driving source, a clutch of illustration abbreviation which transmits the rotational energy of a flywheel 22 to the driving force transfer device in crown 4 intermittently, and a brake 23 which stops the movement toward slide 5 (slide motion), for example, is arranged at the upper part side of crown 4. They carry out the package drive of all the slides, or are compared with the conventional thing which was making the large-scale transfer bar drive by the long picture, and are far small, and even if these Maine motors 21, a flywheel 22, a clutch, and a brake 23 double all including the below-mentioned lift shaft servo motor 14 and a below-mentioned linear motor 16, its power consumption is smaller than before.

[0022] A controller 3 controls the slide mechanical component 20 of the press unit 2, drives slide 5, is equipped with generalization control means 3E which generalizes and controls W1-W4 control-means 3A which controls the slide mechanical component 20 for every press unit 2 separately - 3D, and such W1-W4 control-means 3A - 3D, and is built by the control technique using a computer.

[0023] Each of W1-W4 control-means 3A - 3D has the function equivalent to the control means in a common independent press, controls the corresponding slide mechanical component 20 of the processing stations W1-W4 regardless of other slide mechanical components 20, and makes slide 5 drive independently. While generalization control means 3E has and carries out the function which is made to link mutually two or more control means (3A - 3D) chosen as arbitration among W1-W4 control-means 3A - 3D, and controls them The slide mechanical component 20 of the processing station (W1-W4) corresponding to the selected control means (3A - 3D) is controlled, he has no phase contrast or the synchronous drive of each [slide 5] is carried out on different conditions.

[0024] Control (synchronous drive mode without phase contrast) therefore — according to such a controller 3 — ** — the synchronous drive of the slide 5 at all the processing stations W1-W4 is carried out without phase contrast — ** Set the drive conditions of the slide 5 at all the processing stations W1-W4 as arbitration. Control (independent drive mode) the control (synchronous drive mode in different conditions) which carries out a synchronous drive mutually, and ** — the independent drive of the slide 5 at all the processing stations W1-W4 is carried out — ** According to [the control (multi-drive mode) which combined the synchronous drive without these phase contrast, the synchronous drive on different conditions, and the independent drive with arbitration is possible and] W1-W4 control-means 3A - 3D It is also possible to maintain slide 5 to a idle state at the time of the independent drive of slide 5. And by choosing the drive mode of arbitration from a control panel etc., the control means (3A-3E) according to the selected drive mode is started, and operation of a transfer press 1 is controlled by the controller 3. Moreover, a controller 3 is later mentioned about these, although it has T1 - the T-four control means 3F-3I for controlling a transfer feeder 10.

[0025] Below, it explains in full detail about a transfer feeder 10. The transfer feeder 10 consists of four feed units 12 arranged at each conveyance area T1 - T four, as the work piece 11 processed at each processing stations W1-W4 is conveyed to the downstream within the conveyance area T1 set as the center to center of each processing stations W1-W4 - T four and is shown in drawing 2 R> 2, drawing 3, and drawing 5.

[0026] Each feed unit 12 is the lift beam 13 (although it is equivalent to the conventional transfer bar) of the pair horizontally estranged so that it might be arranged in parallel along the work-piece conveyance direction and might not interfere with a slide motion. Since this transfer bar itself does not have a transfer function but it has only a lift function in this invention henceforth - a lift beam — calling — with the lift shaft servo motor 14 as a lift driving means which makes the lift beam 13 drive up and down The carrier 15 attached in each lift beam 13, and the linear motor 16 (drawing 6) as a carrier driving means to which this carrier 15 is moved along with the longitudinal direction of the lift beam 13, Having the crossbar 17 constructed across horizontally between carriers 15, and vacuum cup equipment 18 as a work-piece maintenance means formed in the crossbar 17, this vacuum cup equipment 18 consists of two or more places (this operation gestalt four places) possible [adsorption] in the work piece 11.

[0027] Extent of the lift beam 13 which carried out the division-into-equal-parts rate of the conventional transfer bar mostly is short so that the contiguity part in the work-piece conveyance direction may be located for every conveyance area T1 - T four. Concretely, the lift beam 13 is longer than the die length (work-piece conveyance lay length) of the conveyance area T1 - T four a little, and as shown in drawing 2 - drawing 4, it is arranged so that it may project by the die length almost more nearly same

than the conveyance area T1 - T four as the upstream and the downstream. As shown in drawing 4, moreover, the conveyance area T2 and the lift beam 13 in T four. The edges of the lift beam 13 which approaches each other along the work-piece conveyance direction when it is located inside to the conveyance area T1 and the lift beam 13 in T3 and plane view is carried out. It has countered in the work-piece conveyance direction and the direction (the drawing 4 Nakagami down) which intersects perpendicularly in the location (alternate long and short dash line in drawing) corresponding to the core of the processing stations W1-W4. the level collar which followed the longitudinal direction as shown in the lower part side of such a lift beam 13 at drawing 6 — the guide section 131 of a ** protrudes.

[0028] When it is supported by aplite 7 through the supporter material 141 and the pinion which is not illustrated with this servo motor 14 rotates, the perpendicular rod 142 with which the rack which gears with this was engraved moves up and down, and the lift beam 13 drives the lift shaft servo motor 14 up and down through this rod 142. Such timing and a rotation speed of starting of a servo motor 14 are beforehand set up using the proper input means formed in the control panel etc., and are controlled by the controller 3. In addition, with this operation gestalt, although one lift beam 13 is moved up and down with two servo motors 14, as long as it is the configuration which can move the lift beam 13 up and down in the condition of having been stabilized reasonable, a servo motor 14 may be one or three or more, and the connection structure with the number of a servo motor 14 or the lift beam 13 etc. may be decided to be arbitration in operation.

[0029] The linear motor 16 consists of carrier side component 16A and lift beam side component 16B, as shown in drawing 6. It stops and moves to the guide section 131 of the lift beam 13, and the timing of the migration and the speed of migration are also set up beforehand, and carrier side component 16A is controlled by the controller 3. As for such a linear motor 16, the second conductor or secondary permanent magnet is prepared in carrier side component 16A so that a primary coil may counter with a primary coil at lift beam side component 16B of lift beam 13 inferior surface of tongue. In addition, the second conductor or secondary permanent magnet may be prepared in lift beam side component 16B so that a primary coil may be countered with a primary coil at carrier side component 16A.

[0030] A carrier 15 is attached in the lower part side of carrier side component 16A of a linear motor 16 at one, and moves with this carrier side component 16A. The vacuum cup equipment 18 attached in a crossbar 17 and this is the same as that of what is used for the usual transfer feeder, and has the proper rigid and positive work-piece maintenance (adsorption) force.

[0031] Returning to drawing 1, three controller T1 - the T-four control means 3F-3I control the servo motor 14 and linear motor 16 in the corresponding conveyance area T1 - T four, and have the function to carry out the independent drive of the lift beam 13 and the carrier 15 for every conveyance area T1 - T four on the drive conditions which consist of predetermined drive timing, drive speed, the amount of drives (the amount of lifts, feed per revolution), etc. And T1 - the T-four control means 3F-3I are also performing control a servo motor 14 and mutual [between linear motors 16] for every conveyance area T1 - T four, and are making the motion of the lift beam 13 and the motion of a carrier 15 link.

[0032] Moreover, said generalization control means 3E of a controller 3 It has the function which is made to link mutually two or more control means (3F-3I) chosen as arbitration among T1 - the T-four control means 3F-3I, and controls them. The servo motor 14 and linear motor 16 of conveyance area (T1 - T four) corresponding to the selected control means (3F-3I) are controlled. The synchronous drive of each lift beam 13 and carrier 15 between conveyance area (T1 - T four) is carried out on the drive conditions which he had no phase contrast or were set as arbitration. Furthermore, this generalization control means 3E makes W1-W4 control-means 3A - 3D, and T1 - the T-four control means 3F-3I link mutually, is controllable and is making the slide motion in each processing stations W1-W4, and the lift beam 13 in the conveyance area T1 - T four and a motion of a carrier 15 link.

[0033] He has no phase contrast in lift beam 13 comrades in all the conveyance area T1 - T four, and carrier 15 comrades. therefore — according to this controller 3 — the slide motion by the side of a transfer press 1 — responding — ** — And the control which makes the same drive conditions, such as drive timing, drive speed, and the amount of drives, and carries out a synchronous drive (synchronous drive mode without phase contrast), ** Set the drive conditions of lift beam 13 comrades in all the conveyance area T1 - T four, and carrier 15 comrades as arbitration. Control (synchronous drive mode in different conditions) and ** drive conditions of carrying out the synchronous drive of each other are set as arbitration. And the control which carries out the independent drive of all the lift beams 13 and carriers 15 for every conveyance area T1 - T four (independent drive mode), ** The control (multi-drive mode) which combined the synchronous drive in those without these phase contrast, the synchronous drive on different conditions, and the independent drive with arbitration is possible. Moreover, it is also possible to maintain the lift beam 13 and a carrier 15 to a idle state at the time of the independent drive by T1 - the T-four control means 3F-3I. And by choosing the drive mode of arbitration from a control panel etc., the control means (3E-3I) according to the selected drive mode is started, and operation of a transfer feeder 10 is controlled by the controller 3.

[0034] Here, the typical conveyance approach of the work piece 11 by the transfer feeder 10 of the above configurations is explained. First, in the conveyance area T1, processing at the processing station W1 is completed. When slide 5 starts to go up, the carrier 15 of the lift beam 13 in a predetermined height location along with the lift beam 13, it moves to the edge by the side of the processing station W1 — making (carrier 15A shown with the two-dot chain line in drawing 2, drawing 3, and drawing 4 —) Crossbar 17A locates reference and vacuum cup equipment 18 in the core side of the processing station W1, the lift beam 13 is dropped in this location, and a work piece 11 is adsorbed.

[0035] Then, the lift beam 13 is raised, a carrier 15 is moved to the edge by the side of the processing station W2 (see carrier 15B shown with the two-dot chain line in drawing 4, and the crossbar 17B), vacuum cup equipment 18 is located at the core of the processing station W2, the lift beam 13 is dropped in this location, and a work piece 11 is released. subsequently, inside [the inside where the slide 5 of the processing station W2 does not descend completely], i.e., before processing at the processing station W2 is started, the lift beam 13 is raised and it does not interfere in a carrier 15 with a slide 5 metallurgy mold — as — the conveyance area T1 — it returns in the center mostly.

[0036] Then, when processing at the processing station W2 is completed, the lift beam 13 and a carrier 15 are made to drive in the conveyance area T2 as well as the feed unit 12 of the conveyance area T1. And also in conveyance area T3 and T four, by making a feed unit 12 drive similarly, carrying in by all the conveyance area T1 - T four and taking out are performed, and it sends out to the taking-out equipment which finally is not illustrated from conveyance area T four. In addition, in fact, migration of a carrier 15 is not performed after the lift beam 13 has stood it still, but it is performed in the midst of vertical movement of the lift beam 13. By carrying out like this, efficient conveyance is possible and working speed can be enlarged.

[0037] Below, a typical gestalt is explained with drive mode among the operation gestalten of a transfer press 1 and a transfer feeder 10.

[0038] Operation gestalt A (a transfer press, a transfer feeder: synchronous drive mode" without both "phase contrast)
This operation carries out the synchronous drive of slide 5 comrades, lift beam 13 comrades, and the carrier 15 comrades without phase contrast between all the press units 2 and feed units 12, and makes a transfer press 1 and a transfer feeder 10 operate it as usual. That is, at all the processing stations W1-W4, the synchronous drive of the slide 5 comrades is mutually carried out without phase contrast, and a work piece 11 is mostly processed into coincidence. And immediately after processing of a work piece 11 is completed and each slide 5 starts to go up mostly at coincidence, in all the conveyance area T1 - T four, the synchronous drive of lift beam 13 comrades of a transfer feeder 10 and the carrier 15 comrades is too carried out without phase contrast in the same drive speed and the amount of the same drives mutually, and work pieces 11 are sent to degree process all at once.

[0039] Under the present circumstances, all W1-W4 control-means 3A - 3D, T1 - the T-four control means 3F-3I have started, and generalization control means 3E makes all of such control means 3A - 3D, and 3F-3I link, and is controlling by the controller 3. Such an operation gestalt A is performed in the control panel of a controller 3 by choosing the drive mode of both a transfer press 1 and the transfer feeder 10 as "synchronous drive mode without phase contrast."

[0040] Operation gestalt B (transfer press: "synchronous drive mode without phase contrast", transfer feeder: "the synchronous drive mode in different conditions")

this operation is a gestalt which boils a transfer press 1 as usual, operates, and operates a transfer feeder 10 like the transport device in a tandem press line. The situation in such an operation gestalt is shown in drawing 2.

[0041] In drawing 2, the synchronous drive of the slide 5 of all the processing stations W1-W4 is mutually carried out without phase contrast with a transfer press 1. On the other hand, in a transfer feeder 10, a synchronous drive is carried out in the same drive speed and the amount of the same drives in the lift beam 13 and carrier 15 in the conveyance area T1 and T2. On the other hand, at conveyance area T3, although carried out in taking out from processing station W3 on the same drive conditions as the conveyance area T1 and T2, if it is in carrying in to the processing station W4, drive speed and the amount of drives are performed on drive conditions which are different in the conveyance area T1 and T2. Moreover, at conveyance area T four, in taking out from the processing station W4, drive speed and the amount of drives are performed on drive conditions which are different in the conveyance area T1 and T2, and are performed in the discharge to the taking-out equipment which is not illustrated on the same drive conditions as the conveyance area T1 and T2.

[0042] When processing of all the work pieces 11 is mostly completed to coincidence and slide 5 starts to go up, coincidence is made to drive the lift beam 13 and a carrier 15, and conveyance is made to start in the conveyance area T1 and T2 according to such an operation gestalt. However, although a work piece 11 is discharged from processing station W3 to the same timing as the conveyance area T1 and T2 for example, at conveyance area T3 when the metal mold size in the processing station W4 is larger than other processing stations W1 - W3 for how many minutes Until the slide 5 of the processing station W4 becomes sufficiently high, after discharging It is made to drive at a low speed, making it stop in the location where metal mold and a work piece 11 do not interfere in the lift beam 13 and a carrier 15, or taking interference into consideration, and carrying in of the work piece 11 to the processing station W4 is delayed. On the other hand, it is made to drive at a low speed so that the lift beam 13 and a carrier 15 may be made to suspend or it may not interfere, and after delaying and taking out of the work piece 11 from the processing station W4, it takes out to the taking-out equipment which does not illustrate a work piece 11 to the same timing as the conveyance area T1 and T2, until slide 5 becomes sufficiently high in conveyance area T four. By carrying out like this, metal mold size of the processing station W4 is performed convenient somewhat, without conveyance of a work piece 11 interfering with metal mold that it is large.

[0043] By in addition, the motion which stopped the acceleration which joins vacuum cup equipment 18 in conveyance area T3 and T four in the lift beam 13 and carrier 15 from the time of slide 5 becoming sufficiently high It is possible to drive more at high speed, to make coincidence complete mostly carrying in of the work piece 11 in all the conveyance area T1 - T four and conveyance by carrying out like this, and to make all slides 5 drive immediately for the next processing. Moreover, even when the metal mold size in the processing station of not only the processing station W4 but other arbitration is large, a work piece 11 can be conveyed convenient by performing same control.

[0044] All W1-W4 control-means 3A - 3D, T1 - the T-four control means 3F-3I have started, and generalization control means 3E makes all of these control means 3A - 3D, and 3F-3I link also in this case, and is controlling by the controller 3 at it. However, in the control panel of a controller 3, while "synchronous drive mode without phase contrast" is chosen as drive mode of a transfer press 1, a transfer feeder 10 carries out drive mode and "the synchronous drive mode in different conditions" is chosen, it is chosen whether which lift beam 13 and the drive conditions of a carrier 15 are changed.

[0045] Operation gestalt C (transfer press: "the synchronous drive mode in different conditions", transfer feeder: "synchronous drive mode without phase contrast")

this operation is a gestalt which operates some or all of a transfer press 1 like a tandem press, boils a transfer feeder 10 as usual and is operated. The situation in such an operation gestalt is shown in drawing 3.

[0046] First, the synchronous drive with the phase contrast of arbitration is explained among the gestalten of a different condition drive of each slide 5. In drawing 3, the synchronous drive of the slide 5 at the processing station W4 is early carried out by the predetermined phase contrast set up beforehand to the slide 5 by the processing station W1 - W3 with a transfer press 1. Under the present circumstances, the slide 5 by other processing stations W1 - W3 is the synchronous drive without phase contrast mutually. On the other hand, in a transfer feeder 10, the synchronous drive of lift beam 13 comrades and the carrier 15 comrades is mutually carried out without phase contrast on the same drive conditions in all the conveyance area T1 - T four.

[0047] With such an operation gestalt, first, the slide 5 of the processing station W4 is dropped, then each slides 5 of the processing station W1 - W3 are dropped all at once. Then, when processing of the work piece 11 in the processing station W1 - W3 is completed and slide 5 starts to go up, all lift beams 13 and carriers 15 are made to drive all at once, and conveyance is made to start in all the conveyance area T1 - T four. In case the lift beam 13 and a carrier 15 are made to drive and a work piece 11 is adsorbed by conveyance area T four by this The slide 5 of the processing station W4 will be located more highly than the slide 5 of other processing stations W1 - W3. Like deep drawing It is taken out reasonable, without such a work piece 11

interfering in metal mold etc., even if it performs processing to which the height dimension (vertical dimension) of the work piece 11 processed at the processing station W4 becomes large. In addition, even when the height dimension of the work piece 11 in the processing station of not only the processing station W4 but other arbitration is large, a work piece 11 can be conveyed conveniently by performing same control.

[0048] Next, the upper dead point stop for every cycle is explained among the gestalten of a different condition drive of each slide 5. For example, the case where deep-drawing shaping is performed at the processing station W1 is assumed. At the processing station W1, making slide 5 drive at a low speed so that a crack may not arise to a work piece 11 is searched for. However, at other processing stations W2-W4, in order to make work-piece conveyance perform easily, it is called for that slide 5 goes up early. Moreover, both need to arrange the cycle time. For this reason, at the processing stations W2-W4, after making slide 5 drive earlier than the processing station W1, slide 5 is stopped in a top dead center, and the cycle time with the processing station W1 is arranged. By this, a metal mold design can become easy, and the process tolerance over productivity can improve, and the fall of the mold life by the productivity drive can be suppressed.

[0049] Generalization control means 3E makes all W1-W4 control-means 3A - 3D, T1 - T-four control means 3F-3I link, and it controls by such operation. In the control panel of a controller 3 While choosing "the synchronous drive mode in different conditions" as drive mode of a transfer press 1, it chooses whether the phase of which the slide 5 is shifted, and "synchronous drive mode without phase contrast" is further chosen as drive mode of a transfer feeder 10.

[0050] Operation gestalt D (transfer feeder : both a transfer press, "independent drive mode")

This operation is a gestalt which makes the slide 5 of the selected arbitration, the lift beam 13, and a carrier 15 drive independently, and although it omits illustration, it is the case where make slide 5, the lift beam 13, and a carrier 15 drive only in the processing station W1 and the conveyance area T1, and all operations by other processing stations W2-W4 and the conveyance area T2 - T four are stopped for example.

[0051] With this gestalt, an independent press (Rhine) will be formed by one set each of the press unit 2, and the feed unit 12. Under the present circumstances, at the processing station W1 to drive, the same processing as an independent press is performed, and the processing station W2 of the downstream etc. is used as a station which carries out the stack of the work piece 11 after processing. And in order to avoid interference of a work piece 11, metal mold, etc., the lift beam 13 and the drive conditions of a carrier 15 are set up so that the work piece 11 after processing can be accumulated. And in the unit 2 of the stopped processing stations W2-W4, Maine motor 21 self of the slide mechanical component 20 has stopped, and a flywheel 22 is not rotated, either, but the part and energy saving are attained.

[0052] In addition, two slides 5 or more besides one may be made to drive according to an individual as slide 5 made to drive, respectively. Moreover, when making plurality drive, the slide 5 which adjoined mutually may be made to drive and between may be made to open and drive. furthermore, as a transfer feeder 10 in this case Although what is necessary is to reach lift beam 13 and just to make it drive carrier 15 in the conveyance area (T1 - T four) of the location according to the slide 5 made to drive By for example, the thing which the lift beam 13 and a carrier 15 may be made to drive, and is done like this by all the conveyance area T1 - T four even when making only one slide 5 drive After carrying in a work piece 11 to a transfer press 1 from the stack equipment of the maximum upstream and processing it by one place of arbitration, a work piece 11 can be further discharged with the taking-out equipment of the lowest style.

[0053] In a controller 3, in order to make these besides W1 corresponding to the processing station W1 and the conveyance area T1, and T1 control means 3A and 3F link mutually, it is only that generalization control means 3E has started, and other W2-W4, T2-T-four control means 3B - 3D, and 3G-3I have not started. In the control panel of a controller 3, while "independent drive mode" is chosen as drive mode of both a transfer press 1 and the transfer feeder 10, it is chosen whether the slide [which] 5, the lift beam 13, and a carrier 15 are made to drive.

[0054] According to such this operation gestalt, there is the following effectiveness.

(1) In a transfer feeder 10, instead of the large-scale transfer bar at the conventional long picture, since the lift beam 13 shorter than it is used The small servo motor 14 which moves this lift beam 13 up and down in order to convey a work piece 11, That what is necessary is just to make the small linear motor 16 for carriers 15 which moves along with the lift beam 13 drive, even if it sets all servo motors 14 and linear motors 16 as compared with the case where the conventional transfer bar is driven with the big Maine motor and a big servo motor, power consumption is boiled markedly, it can do few, and energy saving can be promoted.

[0055] (2) Moreover, the lift beam 13 and carrier 15 in the conveyance area T1 - T four can be driven on the drive conditions of arbitration by controlling the servo motor 14 and linear motor 16 of a transfer feeder 10 by each control means 3A-3I of a controller 3. Therefore, without the lift beam 13 and a carrier 15 being influenced by magnitude, a configuration, etc. of metal mold by controlling according to the metal mold used at the processing stations W1-W4, it can be made to drive, where interference with metal mold is always avoided, constraint of metal mold like before is eased, and the degree of freedom of a metal mold design can be enlarged.

[0056] (3) Moreover, by easing constraint of metal mold, it can also divert without large reconstruction also with the metal mold conventionally used with a tandem press or an independent press, and the time and effort and cost which raise metal mold newly can be reduced.

[0057] (4) And even when metal mold with big size is used somewhat, as the operation gestalt B explained If the lift beam 13 in the starting conveyance area (T1 - T four) and the timing of starting and a halt of a carrier 15 are shifted or a high-speed drive is carried out by the motion which stopped the acceleration which joins vacuum cup equipment 18 Carrying in of a work piece 11 and conveyance can be terminated to the same timing in other conveyance area (T1 - T four), and conveyance effectiveness can be maintained good.

[0058] (5) the lift beam 13 -- the contiguity part in the work-piece conveyance direction -- each processing station W1- it is prepared for every W4, and since it has shorter die length for every conveyance area T1 - T four, the miniaturization of a servo motor 14 can be further promoted with much more formation of small lightweight of the lift beam 13. And in each feed unit 12, since these magnitude and numbers are common to each feed unit 12, the lift beam 13, a servo motor 14, a rod 142, a carrier 15, a linear motor 16, vacuum cup equipment 18, etc. can lessen the class of member, and others, such as a crossbar 17, can make manufacture of each feed unit 12 easy. Moreover, since the transfer feeder 10 consists of each conveyance area T1 - T four as a feed unit, it can create the optimal feed motion for every conveyance area T1 - T four, can enlarge the degree of freedom of a design of metal mold remarkable, and can make work of metal mold easier. Furthermore, since what is necessary is just to take

into consideration the adjoining conveyance area T1 - T four in case a feed motion is made, acceleration generated with the lift beam 13 can be made to the need minimum, and a transfer feeder 10 can be made to certainly follow high-speed operation of a transfer press 1 conjointly with the lift beam 13 becoming light.

[0059] (6) In the conveyance area T1 which adjoins each other - T four Since the edge which approaches mutually [lift beam 13 comrades which met in the work-piece conveyance direction] has countered in the direction which intersects perpendicularly to the work-piece conveyance direction by plane view, in this opposite part By moving the carrier 15 of each lift beam 13 to an opposite part side by turns, the vacuum cup equipment 18 of the upstream and the downstream can make entrance possible to both the center positions of the processing processes W1-W4. Therefore, conveyance can be ensured by detaching and attaching a work piece 11 in this location, without using special offset equipment.

[0060] (7) moreover, like the operation gestalt A mentioned above, by carrying out the synchronous drive of slide 5, the lift beam 13, and the carrier 15 without phase contrast by all the processing stations W1-W4 and conveyance area T1 - T four, a transfer press 1 and a transfer feeder 10 are boiled as usual, and it can operate.

[0061] (8) Like the operation gestalt C, if a phase is brought forward and slide 5 is made to drive the case (mutual — the amount of the same drives —) where lift beam 13 comrades and carrier 15 comrades are made to drive by the motion of transfer feeder 1 original, using the metal mold of the same size of transfer press 1 original In the synchronous drive without the phase contrast in the same drive speed, and the press unit 2 which brought the phase forward, at the former, processing of deep drawing which was difficult to process it can be realized, and such a work piece 11 can be taken out reasonable. Furthermore, processing of deep drawing etc. can be ensured, securing productivity, if the upper dead point stop for every cycle is performed.

[0062] (9) Like the operation gestalt D by carrying out the independent drive of all of slide 5 comrades, lift beam 13 comrades, and the carrier 15 comrades Each press unit 2 and a feed unit 12 can be treated as an independent press machine or a feed gear. Various processings are realizable, if the independent metal mold for press machines is set and processed and the lift beam 13 and a carrier 15 are made to ** on the drive conditions according to the size of this metal mold, even when not performing transfer processing.

[0063] (10) since the Maine motor 21 is formed every press unit 2, even if it is markedly alike, it can miniaturize as compared with the conventional Maine motor used for making all slides 5 drive and it sets all the Maine motors 21, and an above-mentioned servo motor 14 and an above-mentioned linear motor 16, it boils power consumption markedly rather than before, can make it small, and can promote energy saving further also from this point.

[0064] (11) Moreover, by having miniaturized the Maine motor 21, the flywheel 22 which constitutes the slide mechanical component 20, a clutch, and a brake 23 can also be miniaturized as compared with the former, and these supply can be made quickly and cheap. Therefore, it is also easy to stock these reserves to works etc., and it can be coped with immediately, without stopping a production line by failure etc., for a long period of time, even when exchange etc. is required, and can prevent giving big trouble to production.

[0065] The [2nd operation gestalt] The transfer feeder 10 applied to the 2nd operation gestalt of this invention based on drawing 7, drawing 8, and drawing 9 is explained. In drawing 7 and drawing 8, the lift beam 13 used for the transfer feeder 10 in this operation gestalt is shorter than the die length (work-piece conveyance lay length) of the conveyance area T1 set as the ** pitch - T four a little. Moreover, as shown in drawing 8 R> 8, in plane view, the edges of the lift beam 13 which approaches each other along the work-piece conveyance direction are the locations corresponding to the core of the processing stations W1-W4, and they estrange and counter in the work-piece conveyance direction at (the longitudinal direction in drawing 4), and are arranged on the straight line through each conveyance area T1 - T four.

[0066] In drawing 9, carrier mold offset equipment 30 is formed in the carrier 15 in this operation gestalt. The base plate 31 of the predetermined die length which has guide slot 31A which carrier mold offset equipment 30 made the carrier 15 serve a double purpose, and met in the work-piece conveyance direction. The motor 32 formed in the end side inferior surface of tongue of the longitudinal direction of a base plate 31. The encoder 33 formed in the other end side inferior surface of tongue of a base plate 31, and the shaft 34 with which the end was connected with this motor 32 through coupling 34A, and the other end was supported by the encoder 33 through coupling 34A, It has the movable block 35 by which screwed in male screw section 34B engraved on the external surface of a shaft 34, and fitting was carried out to guide slot 31A of a base plate 31, and the edge of a crossbar 17 is connected with this movable block 35.

[0067] With such carrier mold offset equipment 30, during transit of a carrier 15, a shaft 34 is made to drive by the motor 32, and the movable block 35 screwed in this is slid along with guide slot 31A. That is, in each lift beam 13, when a carrier 15 is in the upstream edge of the work-piece conveyance direction, the movable block 35 is also moved to the upstream (see carrier 15A shown with the two-dot chain line in drawing 7 and drawing 8, and the crossbar 17A), and the vacuum cup equipment 18 attached in the crossbar 17 is moved to the core of the processing stations W1-W4. On the contrary, when a carrier 15 is in a downstream edge, it is made to move to the downstream (see carrier 15B shown with the two-dot chain line in drawing 7 and drawing 8, and the crossbar 17B), and the movable block 35 also moves vacuum cup equipment 18 to the core (proper location on the taking-out equipment which is not illustrated in conveyance area T four) of the processing stations W2-W4. Vacuum cup equipment 18 is offset in the work-piece conveyance direction, and a work piece 11 is detached and attached by this at the core of the processing stations W1-W4, and is certainly conveyed. In addition, based on the output from an encoder 33, control of the amount of offset in this case is performed because a controller 3 controls the rotational frequency of a motor 32.

[0068] Next, the transfer press 1 in this operation gestalt and the operation gestalt of a transfer feeder 10 are explained.

[0069] Operation gestalt E (transfer feeder : both a transfer press, "synchronous drive mode in different conditions")

This operation sets a transfer press 1 and a transfer feeder 10, is similarly operated with a tandem press line, and shows the situation of this operation to drawing 7.

[0070] By such operation, it is driving according to the metal mold size in the processing stations W1-W4, or the vertical dimension of the work piece 11 after processing on the drive conditions from which the lift beam 13 and the carrier 15 differed. And this drive condition takes into consideration the relative position of slide 5 comrades, and it is set up so that it may not interfere in metal mold etc. and a useless motion may not arise.

[0071] Under the present circumstances, all W1-W4 control-means 3A - 3D, T1 - the T-four control means 3F-3I have started, and generalization control means 3E makes all of these control means 3A - 3D, and 3F-3I link, and is controlling by the controller 3. In the control panel of a controller 3, "the synchronous drive mode in different conditions" is chosen, respectively as a

transfer press 1 and each drive mode of a transfer feeder 10. In addition, although the operation gestalt E was explained, of course, operation gestalt A-D like the 1st operation gestalt is also realizable by choosing drive mode suitably with this operation gestalt.

[0072] According to such this operation gestalt, there is the following effectiveness.

(12) Since slide 5 comrades carry out a synchronous drive on different conditions and also drive lift beam 13 comrades and carrier 15 comrades on the drive conditions of arbitration, the operation gestalt E can be carried out, a transfer press 1 and a transfer feeder 10 can be set, and it can be made to function as a tandem press line similarly nearly completely with this operation gestalt.

[0073] (13) Moreover, like the 1st operation gestalt, since operation gestalt A-D can be carried out depending on selection in drive mode, it is one set of a transfer press 1, and a transfer feeder 10, and the function of transfer press 1 original, the function of a tandem press line, the function of the independent press line, etc. can be realized, and much more various processings can be realized.

[0074] (14) Since they are the structure where the lift beam 13 has been arranged on a straight line along the work-piece conveyance direction, with the 1st operation gestalt, to the crossbar 17 of two kinds of die length having been required for, the number of transfer feeders 10 one, and they can make the same the component part of all the feed units 12, and can cancel the complicatedness at the time of manufacture by this operation gestalt.

[0075] (15) Moreover, since the lift beam 13 is arranged on the straight line, between the lift beams 13 of a pair which sandwiches the conveyance area T1 - T four, width-of-face space of the conveyance area T1 - T four can be made larger than the 1st operation gestalt, a leeway is given between the lift beam 13 and metal mold, and the design of metal mold can be made still easier.

[0076] (16) A work piece 11 can be detached and attached at the core of the processing stations W1-W4, and further, since carrier mold offset equipment 30 is attached in the carrier 15, even if the edges which the lift beam 13 approaches in the conveyance area T1 which adjoins each other - T four have counteracted in the work-piece conveyance direction, conveyance can be ensured by making vacuum cup equipment 18 offset.

[0077] The [3rd operation gestalt] Another operation gestalt of offset equipment is shown in drawing 10 and drawing 11. The guide member 41 of the pair which this equipment is crossbar mold offset equipment 40 formed on the crossbar 17, and was fixed by vacating spacing along with that longitudinal direction on the crossbar 17, While the end is connected with the motor 42 formed in the end side of a crossbar 17, and the encoder 43 formed in the other end side through coupling 44A at the motor 42 The shaft 44 which the other end was supported by the encoder 43 through coupling 44A, and was supported free [rotation] by the guide member 41, The pinion 45 which it is prepared corresponding to each guide member 41, and is rotated by the shaft 44 and one, It has the movable bar 46 with which rack 46A which is inserted in between a pinion 45 and the guide member 41, and gears with a pinion 45 on the top face was engraved, and vacuum cup equipment 18 is divided into the both ends of the longitudinal direction (the work-piece conveyance direction) of this movable bar 46, and it is attached in them.

[0078] With such crossbar mold offset equipment 40, a pinion 45 is rotated by the motor 42 on a crossbar 17 during transit of a carrier 15, and the movable bar 46 which geared with the pinion 45 is moved to the upstream or the downstream of the work-piece conveyance direction. Since the vacuum cup equipment 18 attached in the both ends of the movable bar 46 moves to the core of the processing stations W1-W4 by this and it is offset, a work piece 11 is detached and attached certainly, and can be conveyed, and the above-mentioned effectiveness of (16) can be acquired similarly. In addition, based on the output from an encoder 43, control of the amount of offset in this case is performed because a controller 3 controls the rotational frequency of a motor 42.

[0079] Moreover, according to this crossbar mold offset equipment 40, there is the following effectiveness.

(17) That is, one motor 42 and an encoder 43 can constitute crossbar mold offset equipment 40 from preparing on a crossbar 17, respectively, and it can be made cheap. Moreover, in being hard to produce an error in the amount of offset by using one motor 24 between the movable bars 46 of a pair, even if an error should arise, it can twist on a crossbar 17, and the force does not act, but conveyance of a work piece 11 can be made good.

[0080] In addition, this invention is not limited to said each operation gestalt, and deformation as shown below etc. is included in this invention including other configurations which can attain the purpose of this invention. For example, in the transfer feeder 10 of said 1st and 2nd operation gestalt, although the lift beam 13 of a pair was formed for every conveyance area T1 - T four, according to the transfer feeder of this invention, the lift beam should just be prepared regardless of the number of conveyance area two or more pairs of sum totals of the pair of the upstream, and the pair of this downstream. Although the lift beam 13 of a pair is formed in the conveyance area T1 as it follows, for example, is shown in drawings 12 and 13, the continuous lift beam covering two or more conveyance area may be used in the conveyance area T2 - T four — lift beam 13' of the continuous pair is prepared. However, even in this case, in order to convey a work piece 11, it is desirable to form the carrier 15 of the pair for moving vacuum cup equipment 18 and the crossbar 17 constructed horizontally across this for every conveyance area T1 - T four.

[0081] Moreover, as an operation gestalt of a transfer press 1 and a transfer feeder 10, there are the following gestalten besides operation gestalt A-E explained with said each operation gestalt. namely, those [W1 and W2] with a gestalt which operate each in "multi-drive mode", for example, processing stations, and the conveyance area T — in 1 and 2, the lift beam 13 and a carrier 15 also make slide 5 operate in "the synchronous drive mode in different conditions" in "the synchronous drive mode in different conditions", and units 2 and 12 are operated as a tandem press line by these. Moreover, in processing station W3 and conveyance area T3, all is stopped and it uses for the stacks of a work piece 11. Furthermore, in the processing station W4 and conveyance area T four, it is the case where make slide 5, the lift beam 13, and a carrier 15 drive in "independent drive mode", and they are operated as an independent press. of course, the processing stations W1 and W2 and the conveyance area T — "synchronous drive mode without phase contrast" may be performed by 1 and 2. In short, it is which processing stations W1-W4, the conveyance area T1 - T four, and it is arbitrary what kind of drive mode is carried out.

[0082] In performing transfer processing, made all slides 5 drive with the operation gestalt A of said 1st operation gestalt, but Even if it is the case where transfer processing is performed similarly, in using processing station W3 as an idle processing station, for example Slide 5 is made to drive in "synchronous drive mode without phase contrast" at the processing stations W1, W2, and W4 except processing station W3, and slide 5 is stopped in processing station W3. And what is necessary is just to make

the lift beam 13 and a carrier 15 drive in "synchronous drive mode without phase contrast" in all the conveyance area T1 - T four.

[0083] With said 1st and 2nd operation gestalt, although vacuum cup equipment 18 was formed in the crossbar 17, the arm projected on each carrier 15 at the work-piece 11 side may be prepared, and vacuum cup equipment 18 may be attached in this arm. With such a configuration, since the crossbar is unnecessary, the carrier 15 of the pair prepared in each feed unit 12 comes to move independently, respectively. However, since vacuum cup equipment 18 is supported by the cantilever condition, and the lift beam 13 falls on a work-piece 11 side and becomes easy to be crowded, in order to hold a work piece 11 certainly and to convey it, a certain reinforcement structure is required.

[0084] Furthermore, when the carrier 15 which moves independently is used, the finger as a work-piece maintenance means may be established in a carrier 15 free [an attitude] to a work piece 11, and a work piece 11 may be laid and conveyed on this finger.

[0085] Moreover, a servo motor 14 is not limited to what is arranged above the lift beam 13, but even when it has arranged under the lift beam 13, it is contained in this invention.

[0086] As a lift shaft driving means, it may not be limited to a servo motor 14, for example, you may be a servo cylinder etc., and it is arbitrary if it is the means which can control a motion of the lift beam 13 automatically.

[0087] the slide mechanical component 20 which contains the Maine motor 21 which drives slide 5 with said 1st and 2nd operation gestalt — each processing station W1— although prepared for every W4, you may use for the transfer press equipped with one common Maine motor (driving source) for making all slides drive the transformer feeder of this invention. Moreover, the transfer feeder of this invention can also be used for the transfer press with which it was prepared in two or more processing stations by one slide. Since it only becomes the operation gestalt A mentioned above as an operation gestalt, or the operation gestalt B in these cases, detailed explanation here is omitted.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The parallel lift beam of a pair which is the transfer feeder (10) used for the transfer press (1) equipped with two or more processing stations (W1, W2, W3, W4), and has been arranged along the work-piece conveyance direction (13), The lift beam of other pairs arranged so that the upstream or the downstream of the work-piece conveyance direction may be approached to the lift beam of this pair and the contiguity part of a parenthesis may take the abbreviation lead in the work-piece conveyance direction in said processing station (13), The lift driving means which moves independently the lift beam of said pair, and the lift beam of other pairs up and down, respectively (14), The carrier driving means which consists of a linear motor (16) made to move the carrier (15) formed, respectively and this carrier to each lift beam along with the longitudinal direction of a lift beam, A work-piece maintenance means in which work-piece maintenance is possible to be arranged between the carriers of the pair which countered in the work-piece conveyance direction and the direction which intersects perpendicularly, and to move with the carrier of the pair of a parenthesis (18), By controlling said lift driving means and said carrier driving means The transfer feeder characterized by having the control means (3) which makes a synchronous drive and/or each carry out the independent drive of the lift beams and said carriers between said processing stations mutually.

[Claim 2] While having two or more processing stations, it is the transfer feeder (10) used for the transfer press (1) with which the slide mechanical component (20) was prepared for every processing station. The parallel lift beam of a pair arranged along the work-piece conveyance direction (13), The lift beam of other pairs arranged so that the upstream or the downstream of the work-piece conveyance direction may be approached to the lift beam of this pair and the contiguity part of a parenthesis may take the abbreviation lead in the work-piece conveyance direction in said processing station (13), The lift driving means which moves the lift beam of said pair, and the lift beam of other pairs up and down independently, respectively (14), The carrier driving means which consists of a linear motor (16) made to move the carrier (15) formed, respectively and this carrier to each lift beam along with the longitudinal direction of a lift beam, A work-piece maintenance means in which work-piece maintenance is possible to be arranged between the carriers of the pair which countered in the work-piece conveyance direction and the direction which intersects perpendicularly, and to move with the carrier of the pair of a parenthesis (18), By controlling said lift driving means, said carrier driving means, and said slide mechanical component The transfer feeder characterized by having the control means (3) which makes a synchronous drive and/or each carry out the independent drive of the lift beams between said processing stations and said carriers, and the slides of said processing station mutually.

[Claim 3] a transfer feeder according to claim 1 or 2 — setting — the lift beam of said pair — said — others — the transfer feeder characterized by preparing the contiguity part with the lift beam of a pair for every processing station of a transfer press.

[Claim 4] a transfer feeder according to claim 1 to 3 — setting — the lift beam of said pair — said — others — a contiguity part with the lift beam of a pair — the edge of the lift beam of a pair — said — others — the transfer feeder with which the edge of the lift beam of a pair is characterized by having countered in the work-piece conveyance direction.

[Claim 5] a transfer feeder according to claim 1 to 3 — setting — the lift beam of said pair — said — others — a contiguity part with the lift beam of a pair — the edge of the lift beam of a pair — said — others — the transfer feeder characterized by the edge of the lift beam of a pair having countered in the work-piece conveyance direction and the direction which intersects perpendicularly by plane view.

[Claim 6] The transfer feeder characterized by forming the carrier mold offset equipment (30) which makes said carrier move said work-piece maintenance means in the work-piece conveyance direction in a transfer feeder according to claim 1 to 5.

[Claim 7] It is the transfer feeder characterized by being prepared in the crossbar (17) constructed across horizontally between the carriers with which said work-piece maintenance means counters across a processing station in a transfer feeder according to claim 1 to 6, and forming the crossbar mold offset equipment (40) which makes this crossbar move said work-piece maintenance means in the work-piece conveyance direction.

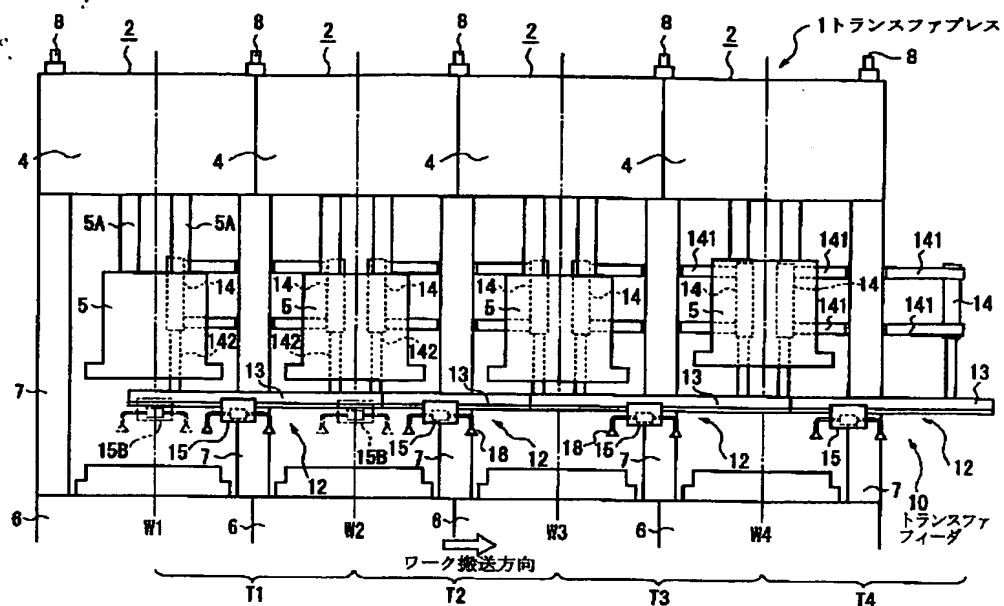
[Translation done.]

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

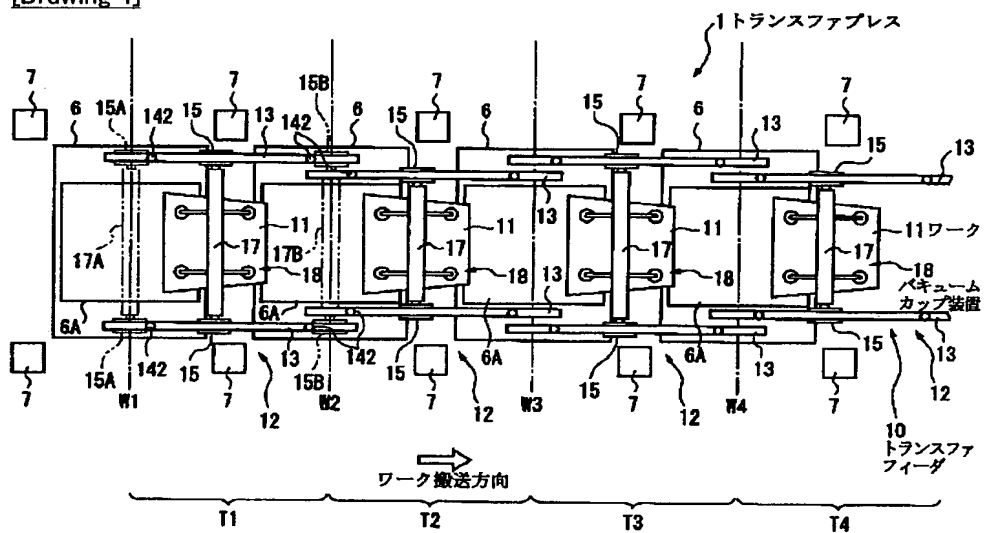
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

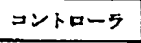




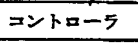
[Drawing 4]

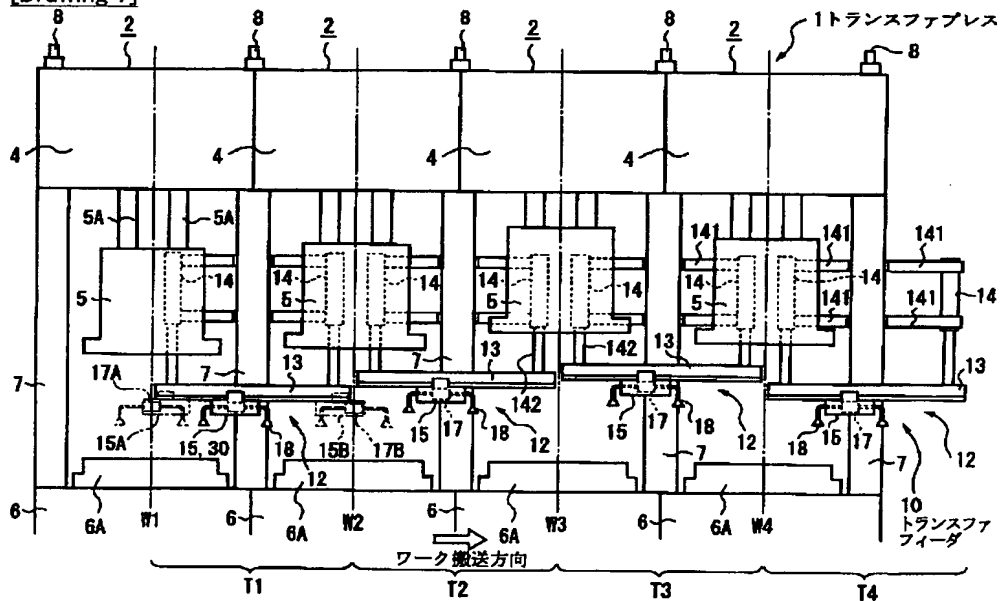


[Drawing 5]

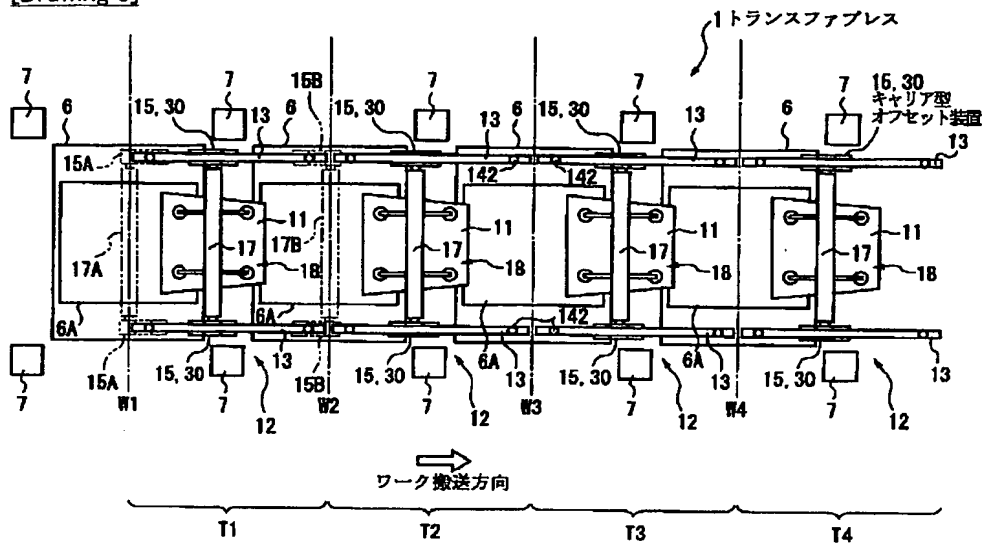


3

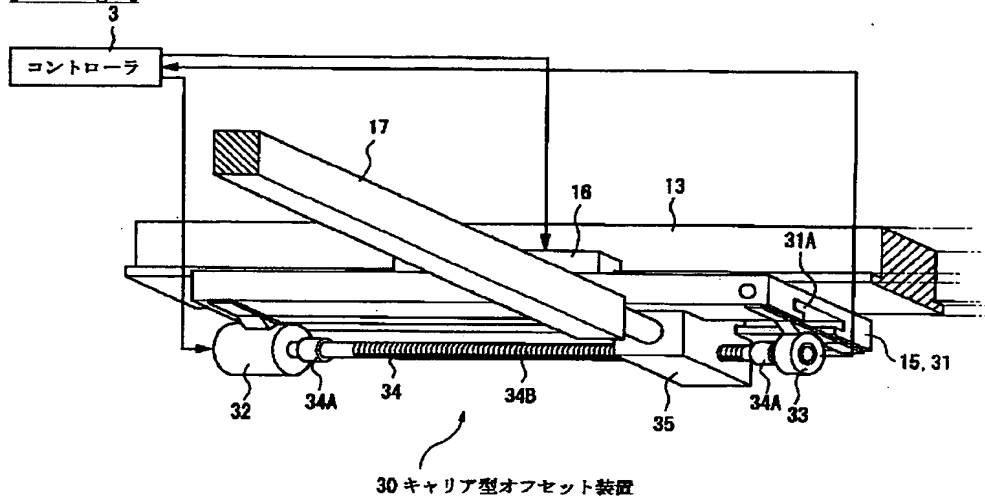




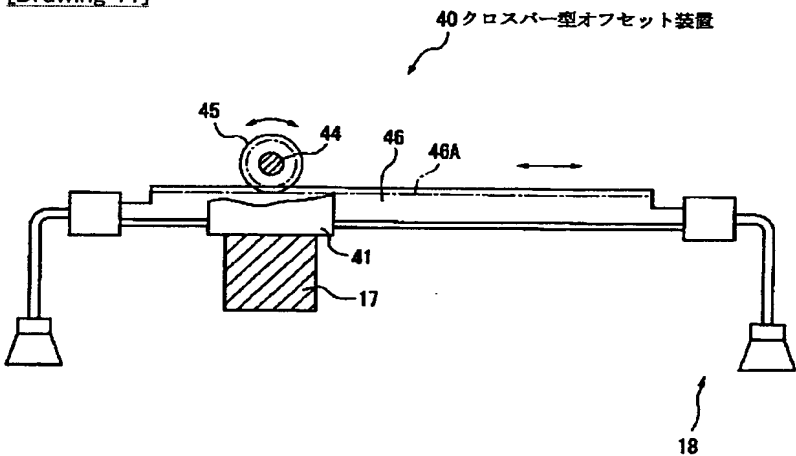
[Drawing 8]



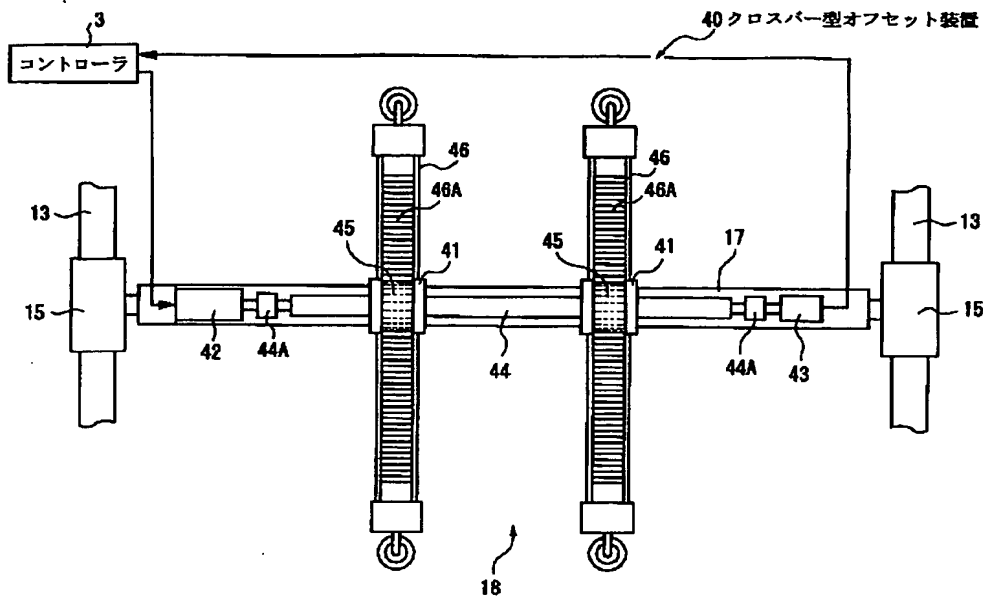
[Drawing 9]



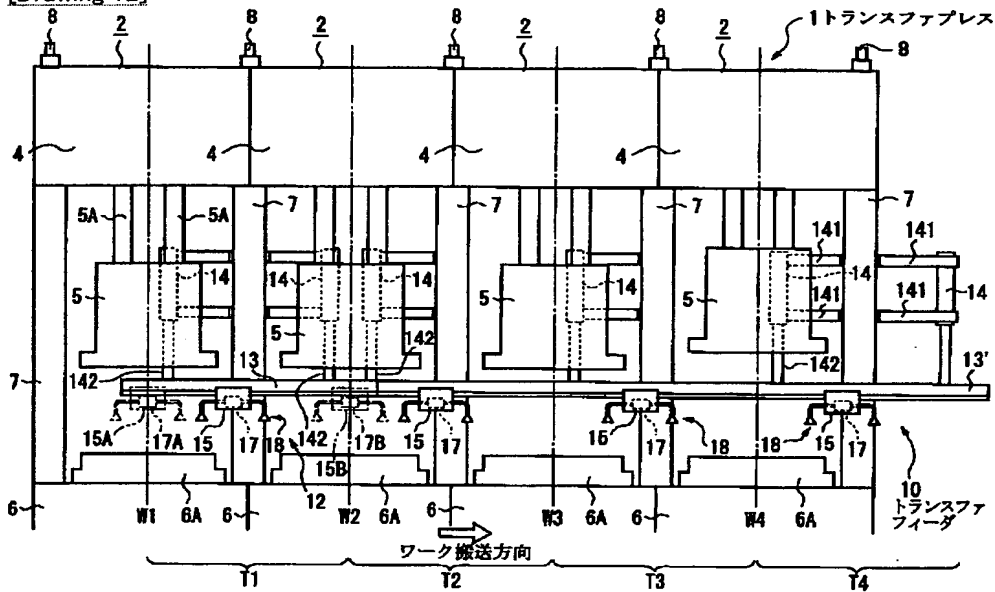
[Drawing 11]



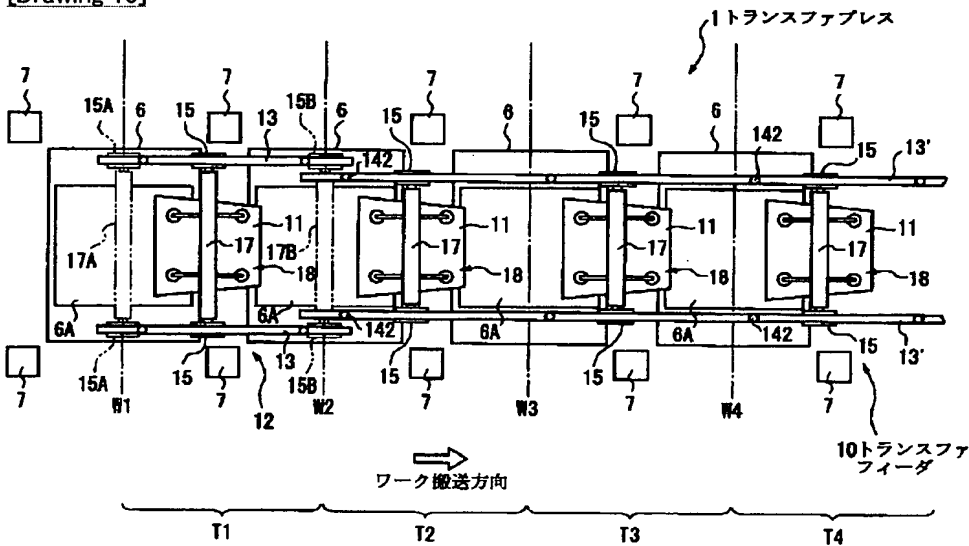
[Drawing 10]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-307116

(P2002-307116A)

(43) 公開日 平成14年10月22日 (2002. 10. 22)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 2 1 D 43/05

B 2 1 D 43/05

H 4 E 0 9 0

B 3 0 B 13/00

B 3 0 B 13/00

C

G

M

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2001-108964(P2001-108964)

(22) 出願日 平成13年4月6日(2001. 4. 6)

(71) 出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72) 発明者 城座 和彦

石川県小松市八日市町地方5 株式会社小

松製作所小松工場内

(74) 代理人 100079083

弁理士 木下 實三 (外2名)

Fターム(参考) 4E090 AA01 AB01 EB05 FA02 GA02

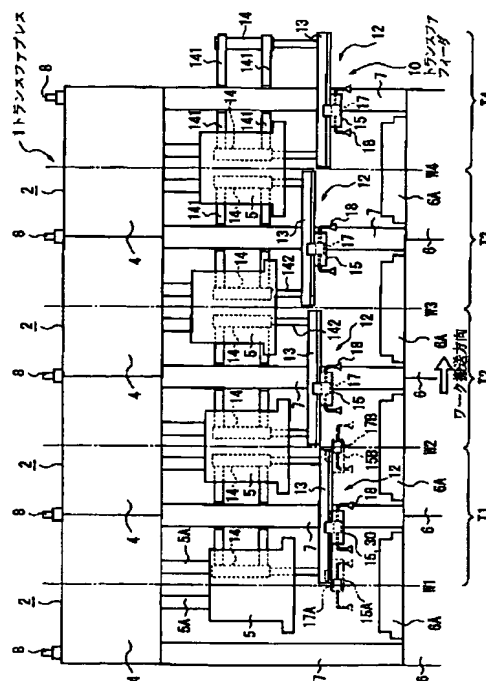
GA03 GA06 HA01

(54) 【発明の名称】 トランスファフィーダ

(57) 【要約】

【課題】 駆動手段での省エネルギー化を促進でき、かつトランスファプレスでの金型を容易に設計できるトランスファフィーダを提供すること。

【解決手段】 搬送工程 T 1 ~ T 4 毎の短いリフトビーム 1 3 を用い、ワーク搬送のために、リフトビーム 1 3 を小型のサーボモータ 1 4 で、キャリア 1 5 をこれと一体のリニアモータで駆動する。従って、消費電力を格段に少なくでき、省エネルギー化を促進できる。また、コントローラにより、搬送工程 T 1 ~ T 4 毎のリフトビーム 1 3 やキャリア 1 5 の動きを任意に制御駆動する。これにより、加工ステーション W 1 ~ W 4 での金型に応じた制御を行え、金型の大きさ等に影響されずに、常にワークと金型との干渉を避けた駆動を実現でき、金型設計の自由度を大きくできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の加工ステーション（W1，W2，W3，W4）を備えたトランスファプレス（1）に用いられるトランスファフィーダ（10）であって、ワーク搬送方向に沿って配置された平行な一対のリフトビーム（13）と、この一対のリフトビームに対してワーク搬送方向の上流側または下流側に近接し、かつこの近接部分が前記加工ステーションにおけるワーク搬送方向の略中心となるように配置された他の一対のリフトビーム（13）と、前記一対のリフトビームと他の一対のリフトビームとをそれぞれ独立して上下動させるリフト駆動手段（14）と、各リフトビームにそれぞれ設けられたキャリア（15）と、このキャリアをリフトビームの長手方向に沿って移動させるリニアモータ（16）からなるキャリア駆動手段と、ワーク搬送方向と直交する方向に対向した一対のキャリア間に配置され、かつこの一対のキャリアと共に移動するワーク保持可能なワーク保持手段（18）と、前記リフト駆動手段および前記キャリア駆動手段を制御することにより、前記加工ステーション間のリフトビーム同士および前記キャリア同士を互いに同期駆動および／または個々に単独駆動させる制御手段（3）と、を備えていることを特徴とするトランスファフィーダ。

【請求項2】 複数の加工ステーションを備えるとともに、各加工ステーション毎にスライド駆動部（20）が設けられたトランスファプレス（1）に用いられるトランスファフィーダ（10）であって、ワーク搬送方向に沿って配置された平行な一対のリフトビーム（13）と、この一対のリフトビームに対してワーク搬送方向の上流側または下流側に近接し、かつこの近接部分が前記加工ステーションにおけるワーク搬送方向の略中心となるように配置された他の一対のリフトビーム（13）と、前記一対のリフトビームと他の一対のリフトビームとをそれぞれ単独で上下動させるリフト駆動手段（14）と、各リフトビームにそれぞれ設けられたキャリア（15）と、このキャリアをリフトビームの長手方向に沿って移動させるリニアモータ（16）からなるキャリア駆動手段と、ワーク搬送方向と直交する方向に対向した一対のキャリア間に配置され、かつこの一対のキャリアと共に移動するワーク保持可能なワーク保持手段（18）と、前記リフト駆動手段、前記キャリア駆動手段、および前記スライド駆動部を制御することにより、前記加工ステーション間のリフトビーム同士および前記キャリア同士

と、前記加工ステーションのスライド同士を互いに同期駆動および／または個々に単独駆動させる制御手段

（3）と、

を備えていることを特徴とするトランスファフィーダ。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載のトランスファフィーダにおいて、

前記一対のリフトビームと前記他の一対のリフトビームとの近接部分は、トランスファプレスの加工ステーション毎に設けられていることを特徴とするトランスファフィーダ。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のトランスファフィーダにおいて、

前記一対のリフトビームと前記他の一対のリフトビームとの近接部分では、一対のリフトビームの端部と前記他の一対のリフトビームの端部とが、ワーク搬送方向に対向していることを特徴とするトランスファフィーダ。

【請求項5】 請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のトランスファフィーダにおいて、

前記一対のリフトビームと前記他の一対のリフトビームとの近接部分では、一対のリフトビームの端部と前記他の一対のリフトビームの端部とが、平面視で、ワーク搬送方向と直交する方向に対向していることを特徴とするトランスファフィーダ。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれかに記載のトランスファフィーダにおいて、

前記キャリアには、前記ワーク保持手段をワーク搬送方向に移動させるキャリア型オフセット装置（30）が設けられていることを特徴とするトランスファフィーダ。

【請求項7】 請求項1ないし請求項6のいずれかに記載のトランスファフィーダにおいて、

前記ワーク保持手段は、加工ステーションを挟んで対向するキャリア間に横架されたクロスバー（17）に設けられ、

このクロスバーには、前記ワーク保持手段をワーク搬送方向に移動させるクロスバー型オフセット装置（40）が設けられていることを特徴とするトランスファフィーダ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、トランスファフィーダに係り、複数の加工ステーションを備えたトランスファプレスに用いられるトランスファフィーダ、さらには、複数の加工ステーションを備えるとともに、各加工ステーション毎にスライド駆動部が設けられたトランスファプレスに用いられるトランスファフィーダに関する。

【0002】

【背景技術】 従来より、プレス本体内に複数の加工ステーションを備えたトランスファプレスには、各加工ステーションにワークを順次搬送するように構成されたトラ

ンスファフィーダが設置されている。このようなトランスファフィーダには、ワーク搬送方向の両側に配置された平行な一対のトランスファバーを備えており、それぞれのトランスファバーは、全ての加工ステーションにわたる連続した長尺をなしている。

【0003】そして、各加工ステーションで加工されたワークは、一対のトランスファバー間のワーク保持手段で保持され、次工程に同じリフト量で搬送される。このため、トランスファプレスでのダイハイトや、下金型での搬送面の高さ位置は、各加工ステーションでほぼ一定とされ、ワーク保持手段でのワーク保持を確実に行うとともに、搬入、搬出時の金型との干渉を防止している。また、トランスファバーは、スライド駆動用のメインモータにより、複雑なリンク機構やカム機構を介して駆動されたり、近年では、メインモータとは別個に設けられた専用のサーボモータによって駆動されることもある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のトランスファフィーダにおいて、トランスファバーがメインモータで駆動される場合には、メインモータおよびトランスファバー間のリンク機構およびカム機構でエネルギー損失が生じたり、駆動されるトランスファバーが長尺で大がかりであることから、メインモータを大型化せざるを得ず、消費電力が大きくなって不経済である。また、サーボモータを用いる場合でも、長尺で大がかりなトランスファバーを一つのサーボモータで確実に駆動するためには、やはり大型のサーボモータが必要となり、消費電力が大きくなって不経済である。

【0005】さらに、トランスファプレスで用いられる金型は、全工程において、例えば、トランスファバーとの干渉を避ける必要があるなど、トランスファバーの動きによる制約が大きいため、その設計の自由度が小さく、設計に手間がかかるという問題がある。

【0006】本発明の目的は、駆動手段での省エネルギー化を促進でき、かつトランスファプレスでの金型を容易に設計できるトランスファフィーダを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段と作用効果】請求項1の発明に係るトランスファフィーダは、複数の加工ステーションを備えたトランスファプレスに用いられるトランスファフィーダであって、ワーク搬送方向に沿って配置された平行な一対のリフトビームと、この一対のリフトビームに対してワーク搬送方向の上流側または下流側に近接し、かつこの近接部分が前記加工ステーションにおけるワーク搬送方向の略中心となるように配置された他の一対のリフトビームと、前記一対のリフトビームと他の一対のリフトビームとをそれぞれ独立して上下動させるリフト駆動手段と、各リフトビームにそれぞれ設けられたキャリアと、このキャリアをリフトビームの長手方向

に沿って移動させるリニアモータを備えたキャリア駆動手段と、ワーク搬送方向と直交する方向に対向した一対のキャリア間に配置され、かつこの一対のキャリアと共に移動するワーク保持可能なワーク保持手段と、前記リフト駆動手段および前記キャリア駆動手段を制御することにより、前記加工ステーション間のリフトビーム同士および前記キャリア同士を互いに同期駆動および／または個々に単独駆動させる制御手段と、を備えていることを特徴とする。

【0008】この請求項1の発明では、全加工ステーションにわたって連続した従来のトランスファバーの代わりに、このトランスファバーを複数に分割した程度の短いリフトビームを用い、これらのリフトビームおよびリフトビームに設けられたキャリアを、個別のリフト駆動手段およびキャリア駆動手段でそれぞれ駆動する。このため、リフトビームが従来のトランスファバーに比して短いことから、リフト駆動手段としては小型のものでよく、従来の大がかりなトランスファバーをスライド駆動用の大きなメインモータ、あるいは大きなサーボモータで駆動する場合に比べれば、キャリア駆動手段での消費エネルギーを考慮しても、全体で消費されるエネルギーが格段に削減され、省エネルギー化が促進される。また、用いられる金型に応じてリフト駆動手段およびキャリア駆動手段を制御することにより、加工ステーション間に設けられたリフトビームおよびキャリアは、当該金型の大きさや形状等に影響されずに、金型との干渉を避けた駆動が可能である。従って、トランスファプレスでは、従来のような金型の制約が緩和され、金型設計の自由度が増す。以上により、本発明の目的が達成される。

【0009】請求項2の発明に係るトランスファフィーダは、複数の加工ステーションを備えるとともに、各加工ステーション毎にスライド駆動部が設けられたトランスファプレスに用いられるトランスファフィーダであって、ワーク搬送方向に沿って配置された平行な一対のリフトビームと、この一対のリフトビームに対してワーク搬送方向の上流側または下流側に近接し、かつこの近接部分が前記加工ステーションにおけるワーク搬送方向の略中心となるように配置された他の一対のリフトビームと、前記一対のリフトビームと他の一対のリフトビームとをそれぞれ単独で上下動させるリフト駆動手段と、各リフトビームにそれぞれ設けられたキャリアと、このキャリアをリフトビームの長手方向に沿って移動させるリニアモータを備えたキャリア駆動手段と、ワーク搬送方向と直交する方向に対向した一対のキャリア間に配置され、かつこの一対のキャリアと共に移動するワーク保持可能なワーク保持手段と、前記リフト駆動手段、前記キャリア駆動手段、および前記スライド駆動部を制御することにより、前記加工ステーション間のリフトビーム同士および前記キャリア同士と、前記加工ステーションのスライド同士を互いに同期駆動および／または個々に単

独駆動させる制御手段と、を備えていることを特徴とする。

【0010】この請求項2のトランスファフィーダは、請求項1のトランスファフィーダと同様な構成を備えていることで、前述した請求項1と同様に、本発明の目的が達成される。また、スライド駆動部を加工ステーション毎に設け、このスライド駆動部を制御手段で制御するので、加工ステーション毎のスライドを本来のトランスファプレスのように位相差なしで同期駆動させる場合の他、異条件で同期駆動させたり、あるいは個別に単独駆動させることにより、トランスファプレス自身がトランスファプレス本来の機能と、タンデムプレスの機能と、単独のプレスの機能を備えるようになり、多様な加工に適応可能になる。

【0011】請求項3の発明に係るトランスファフィーダは、請求項1または請求項2に記載のトランスファフィーダにおいて、前記一対のリフトビームと前記他の一対のリフトビームとの近接部分は、トランスファプレスの加工ステーション毎に設けられていることを特徴とする。このような構成では、隣接する加工ステーション間毎に最適なフィードモーションを作成することが可能であり、金型構造において自由度が著しく広がり、金型の製作がより容易になる。さらに、フィードモーションを作る際、隣接する加工ステーション間だけを考慮すればよいので、リフトビームに発生する加速度を必要最小限に抑えることができ、リフトビーム自身が軽くなることと相俟って、プレスの高速運転にトランスファフィーダが追従できるようになる。また、全ての加工ステーション間で、従来のトランスファパーよりも大幅に短いリフトビームが用いられることになり、リフト駆動手段の小型化がさらに促進される。そして、リフトビームの長さ、用いられるキャリアの数、さらには各駆動手段の大きさや数等も加工ステーション間で同じになるから、部材の種類が多くなり、製作が容易になる。

【0012】請求項4の発明に係るトランスファフィーダは、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のトランスファフィーダにおいて、前記一対のリフトビームと前記他の一対のリフトビームとの近接部分では、一対のリフトビームの端部と前記他の一対のリフトビームの端部とが、ワーク搬送方向に対向していることを特徴とする。このような構成では、リフトビームが全体で、ワーク搬送方向に沿って平行でかつ一直線上に配置されることにより、平行なリフトビーム間の幅空間が大きくなるので、リフトビームと金型との間に余裕ができ、金型の設計がさらに容易になる。

【0013】請求項5の発明に係るトランスファフィーダは、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のトランスファフィーダにおいて、前記一対のリフトビームと前記他の一対のリフトビームとの近接部分では、一対のリフトビームの端部と前記他の一対のリフトビームの端

部とが、平面視で、ワーク搬送方向と直交する方向に対向していることを特徴とする。ワーク搬送方向に沿って近接した二本のリフトビームでは、加工ステーションの中心近傍にその近接部分があるが、これらのリフトビームでワークを搬送するためには、ワーク保持手段を同一加工ステーションにおけるワーク搬送方向の中心に確実に移動させる必要がある。このことに対して、本発明では、そのようなリフトビームの近接部分を、平面視で、ワーク搬送方向と直交する方向に対向させたので、それぞれのリフトビームのキャリアを近接部分側に交互に移動させることにより、各リフトビームのワーク保持手段が互いにぶつかり合うことなく、かつ加工ステーションの中心位置に共に乗り入れ可能になり、ワークの搬送が良好に行われるようになる。

【0014】請求項6の発明に係るトランスファフィーダは、請求項1ないし請求項5のいずれかに記載のトランスファフィーダにおいて、前記キャリアには、前記ワーク保持手段をワーク搬送方向に移動させるキャリア型オフセット装置が設けられていることを特徴とする。このような構成によれば、ワーク搬送方向に沿って近接した二本のリフトビームでは、キャリア型オフセット装置により、キャリアの移動に伴う移動範囲を超えて、ワーク保持手段がさらに移動するから、ワーク保持手段が加工ステーションの中心に確実に位置するようになり、請求項5で説明した作用効果が同様に得られる。

【0015】請求項7の発明に係るトランスファフィーダは、請求項1ないし請求項6のいずれかに記載のトランスファフィーダにおいて、前記ワーク保持手段は、加工ステーションを挟んで対向するキャリア間に横架されたクロスバーに設けられ、このクロスバーには、前記ワーク保持手段をワーク搬送方向に移動させるクロスバー型オフセット装置が設けられていることを特徴とする。ワーク保持手段としては、キャリア間に横架されたクロスバーに取り付けられるタイプもある。このような場合に、クロスバーにクロスバー型オフセット装置を設けることで、請求項6と同様な効果を奏する。なお、先に説明した請求項6の発明において、キャリアに設けられたキャリア型オフセット装置間にクロスバーを横架し、このクロスバーにワーク保持手段を設けた場合でも、オフセット装置がキャリアに設けられていることに違いがないから、請求項6の発明に含まれる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。なお、後述する第2～第3実施形態において、次の第1実施形態で説明する構成部材と同じ構成部材および同機能を有する構成部材には、第1実施形態と同じ符号を付し、その説明を省略または簡略化する。

【0017】〔第1実施形態〕図1は、本発明の第1実施形態に係るトランスファフィーダ（不図示）が設置さ

れるトランスファプレス1を模式的に示す全体斜視図である。図2、図3は、トランスファプレス1の正面図であり、トランスファフィーダの異なる運転状態を示す図である。図4、図5は、トランスファプレス1の平面図および側面図である。図6は、トランスファフィーダの要部を下方側から見た斜視図である。

【0018】以下には先ず、トランスファプレス1について詳説する。図1ないし図5において、トランスファプレス1は、モジュール化された複数（本実施形態では4つ）のプレスユニット2をワーク搬送方向に沿って配列した構成であり、各プレスユニット2に対応した加工ステーションW1～W4を備えている。このトランスファプレス1には、制御盤および操作盤を含んで構成された制御手段としてのコントローラ3（図1）の他、図示しないワーク供給用のスタッカ装置および後述する本発明のトランスファフィーダ10等が設置されている。このようなトランスファプレス1では、ワーク11が図中の左側から右側に搬送される（図中の左側が上流で、右側が下流）。

【0019】トランスファプレス1を構成する各プレスユニット2は、クランク機構、エキセン機構、またはリンク機構等の駆動力伝達機構が内蔵されたクラウン4と、クラウン4内の駆動力伝達機構にプランジャ5Aを介して連結され、かつ上金型が取り付けられるスライド5と、下金型が取り付けられるムービングボルスタ6Aが収容可能に設けられたベッド6とを1組にして構成されている。ただし、ムービングボルスタ6Aの代わりに、ベッド6に固定された通常のボルスタを用いる場合もある。また、各図において、金型の図示を省略した。

【0020】隣接するプレスユニット2間には、平面視で、ワーク搬送方向と直交する方向に対向して、それぞれのプレスユニット2に共通な二本のアブライト7が立設されている。アブライト7内には上下にタイロッド8が貫通しており、このタイロッド8を用いてプレスユニット2内でのクラウン4、ベッド6、およびアブライト7が相互に連結されている。隣接し合うプレスユニット2同士は、タイボルト（不図示）によってワーク搬送方向から締結することで、連結されている。アブライト7間には、上下に開閉可能な防護柵9（図5）が設けられている。なお、このようなアブライト7およびタイロッド8は、ワーク搬送方向の最上流側および最下流側にも二本ずつ設けられていることは図示の通りである。

【0021】図1、図5に示すように、それぞれのプレスユニット2において、スライド5は、各プレスユニット2毎に設けられたスライド駆動部20（図2、図3では図示略）で駆動される。このスライド駆動部20は、駆動源としてのメインモータ21と、メインモータ21で回転するフライホイール22と、フライホイール22の回転エネルギーをクラウン4内の駆動力伝達機構に断続的に伝達する図示略のクラッチと、スライド5の動き

（スライドモーション）を停止させるブレーキ23とで構成され、例えば、クラウン4の上部側に配置されている。これらのメインモータ21、フライホイール22、クラッチ、ブレーキ23は、全てのスライドを一括駆動させたり、長尺で大がかりなトランスファバーを駆動させていた従来のものに比し、はるかに小型であり、後述のリフト軸サーボモータ14およびリニアモータ16を含めた全てを合わせても、従来より消費電力が小さい。

【0022】コントローラ3は、プレスユニット2のスライド駆動部20を制御してスライド5を駆動するものであって、各プレスユニット2毎のスライド駆動部20を個々に制御するW1～W4制御手段3A～3Dと、これらのW1～W4制御手段3A～3Dを統括して制御する統括制御手段3Eとを備え、コンピュータを用いた制御技術によって構築されている。

【0023】W1～W4制御手段3A～3Dのそれぞれは、一般的な単独プレスでの制御手段と同等な機能を有しており、対応した加工ステーションW1～W4のスライド駆動部20を、他のスライド駆動部20に無関係に制御し、スライド5を単独で駆動させる。統括制御手段3Eは、W1～W4制御手段3A～3Dのうち、任意に選択された2つ以上の制御手段（3A～3D）を互いにリンクさせて制御する機能を有するとともに、選択された制御手段（3A～3D）に対応した加工ステーション（W1～W4）のスライド駆動部20を制御し、各スライド5同士を位相差なしに、異条件で同期駆動させる。

【0024】従って、このようなコントローラ3によれば、①全ての加工ステーションW1～W4でのスライド5を位相差なしで同期駆動させる制御（位相差なしの同期駆動モード）、②全ての加工ステーションW1～W4でのスライド5の駆動条件を任意に設定し、互いに同期駆動させる制御（異条件での同期駆動モード）、③全ての加工ステーションW1～W4でのスライド5を単独駆動させる制御（単独駆動モード）、④これら位相差なしの同期駆動、異条件での同期駆動、および単独駆動を任意に組み合わせた制御（マルチ駆動モード）が可能であり、また、W1～W4制御手段3A～3Dによれば、スライド5の単独駆動時には、スライド5を停止状態に維持することも可能である。そして、コントローラ3では、操作盤等から任意の駆動モードを選択することにより、選択された駆動モードに応じた制御手段（3A～3E）を起動し、トランスファプレス1の運転を制御する。また、コントローラ3は、トランスファフィーダ10を制御するためのT1～T4制御手段3F～3Iを備えているが、これらについては後述する。

【0025】以下に、トランスファフィーダ10について詳説する。トランスファフィーダ10は、各加工ステーションW1～W4で加工されたワーク11を、各加工ステーションW1～W4の中心間に設定された搬送エリ

アT1～T4内で下流側に搬送するものであって、図2、図3、図5に示すように、各搬送エリアT1～T4に配置された4つのフィードユニット12で構成されている。

【0026】各フィードユニット12は、ワーク搬送方向に沿って平行に配置され、かつスライドモーションと干渉しないように水平方向に離間した一対のリフトビーム13（従来のトランスファバーに相当するが、本発明では、該トランスファバー自体はトランスファ機能を持たず、リフト機能のみあるので、以降もリフトビームと称する）と、リフトビーム13を上下に駆動させるリフト駆動手段としてのリフト軸サーボモータ14と、各リフトビーム13に取り付けられたキャリア15と、このキャリア15をリフトビーム13の長手方向に沿って移動させるキャリア駆動手段としてのリニアモータ16

（図6）と、キャリア15間に横架されたクロスバー17と、クロスバー17に設けられたワーク保持手段としてのバキュームカップ装置18とを備え、このバキュームカップ装置18はワーク11を複数箇所（本実施形態では四箇所）で吸着可能に構成されている。

【0027】リフトビーム13は、ワーク搬送方向での近接部分が各搬送エリアT1～T4毎に位置するように、従来のトランスファバーをほぼ等分割した程度の短いものである。具体的に、リフトビーム13は、搬送エリアT1～T4の長さ（ワーク搬送方向の長さ）よりは若干長く、図2～図4に示すように、搬送エリアT1～T4よりも上流側および下流側にほぼ同じ長さ分だけ突出するように配置されている。また、図4に示すように、搬送エリアT2、T4でのリフトビーム13は、搬送エリアT1、T3でのリフトビーム13に対して内側に位置しており、平面視した場合において、ワーク搬送方向に沿って近接し合うリフトビーム13の端部同士は、加エステーションW1～W4の中心に対応した位置（図中の一点鎖線）で、ワーク搬送方向と直交する方向（図4中上下方向）に対向している。このようなリフトビーム13の下部側には、図6に示すように、長手方向に連続した水平な鋸状のガイド部131が突設されている。

【0028】リフト軸サーボモータ14は、支持部材141を介してアブライト7に支持され、このサーボモータ14で図示しないピニオンが回転することにより、これと噛合するラックが刻設された鉛直なロッド142が上下動し、このロッド142を介してリフトビーム13が上下に駆動する。このようなサーボモータ14の始動のタイミングや回転スピードは、操作盤等に設けられた適宜な入力手段を用いて予め設定され、コントローラ3で制御される。なお、本実施形態では、一本のリフトビーム13を二つのサーボモータ14で上下動させるが、リフトビーム13を無理なく安定した状態で上下動できる構成であれば、サーボモータ14は一つ、あるいは三

つ以上であってもよく、サーボモータ14の個数やリフトビーム13との連結構造等は、実施にあたって任意に決められてよい。

【0029】リニアモータ16は、図6に示すように、キャリア側構成部分16Aとリフトビーム側構成部分16Bとから成り立っている。キャリア側構成部分16Aは、リフトビーム13のガイド部131に係止して移動し、その移動のタイミングや移動のスピードも予め設定され、コントローラ3で制御される。このようなリニアモータ16は、キャリア側構成部分16Aに一次コイルが、リフトビーム13下面のリフトビーム側構成部分16Bに、一次コイルと対向するように二次導体または二次永久磁石が設けられている。なお、リフトビーム側構成部分16Bに一次コイルを、キャリア側構成部分16Aに、一次コイルと対向するように二次導体または二次永久磁石を設けてもよい。

【0030】キャリア15は、リニアモータ16のキャリア側構成部分16Aの下方側に一体に取り付けられ、該キャリア側構成部分16Aと共に移動する。クロスバー17およびこれに取り付けられたバキュームカップ装置18は、通常のトランスファフィードに用いられるものと同様であり、適宜な剛性および確実なワーク保持（吸着）力を有している。

【0031】図1に戻って、コントローラ3のT1～T4制御手段3F～3Iは、対応した搬送エリアT1～T4でのサーボモータ14およびリニアモータ16を制御し、リフトビーム13およびキャリア15を各搬送エリアT1～T4毎に、所定の駆動タイミング、駆動スピード、駆動量（リフト量、送り量）等からなる駆動条件で単独駆動させる機能を有している。そして、T1～T4制御手段3F～3Iは、各搬送エリアT1～T4毎にサーボモータ14およびリニアモータ16間相互の制御も行っており、リフトビーム13の動きとキャリア15の動きとをリンクさせている。

【0032】また、コントローラ3の前記統括制御手段3Eは、T1～T4制御手段3F～3Iのうち、任意に選択された2つ以上の制御手段（3F～3I）を互いにリンクさせて制御する機能を有し、選択された制御手段（3F～3I）に対応した搬送エリア（T1～T4）のサーボモータ14およびリニアモータ16を制御し、搬送エリア（T1～T4）間での各リフトビーム13およびキャリア15を位相差なしに、または任意に設定された駆動条件で同期駆動させる。さらに、この統括制御手段3Eは、W1～W4制御手段3A～3DおよびT1～T4制御手段3F～3Iを相互にリンクさせて制御可能であり、各加エステーションW1～W4でのスライドモーションと、搬送エリアT1～T4でのリフトビーム13およびキャリア15の動きをリンクさせている。

【0033】従って、このコントローラ3によれば、トランスファプレス1側のスライドモーションに応じて、

①全ての搬送エリアT1～T4でのリフトビーム13同士およびキャリア15同士を位相差なしで、かつ駆動タイミング、駆動スピード、駆動量等の駆動条件を同じにして同期駆動させる制御（位相差なしの同期駆動モード）、②全ての搬送エリアT1～T4でのリフトビーム13同士およびキャリア15同士の駆動条件を任意に設定し、互いを同期駆動させる制御（異条件での同期駆動モード）、③駆動条件を任意に設定し、かつ全てのリフトビーム13およびキャリア15を搬送エリアT1～T4毎に単独駆動させる制御（単独駆動モード）、④これら位相差なしでの同期駆動、異条件での同期駆動、および単独駆動を任意に組み合わせた制御（マルチ駆動モード）が可能であり、また、T1～T4制御手段3F～3Iによる単独駆動時には、リフトビーム13およびキャリア15を停止状態に維持することも可能である。そして、コントローラ3では、操作盤等から任意の駆動モードを選択することにより、選択された駆動モードに応じた制御手段（3E～3I）を起動し、トランスファフィーダ10の運転を制御する。

【0034】ここで、以上のような構成のトランスファフィーダ10によるワーク11の典型的な搬送方法を説明する。まず、搬送エリアT1において、加工ステーションW1での加工が終了し、スライド5が上昇に転じたら、所定の高さ位置にあるリフトビーム13のキャリア15を、リフトビーム13に沿って加工ステーションW1側の端部に移動させ（図2、図3、図4中に二点鎖線で示したキャリア15A、クロスバー17Aを参照）、バキュームカップ装置18を加工ステーションW1の中心側に位置させ、この位置でリフトビーム13を下降させてワーク11を吸着する。

【0035】この後、リフトビーム13を上昇させ、キャリア15を加工ステーションW2側の端部に移動させ（図4中に二点鎖線で示したキャリア15B、クロスバー17Bを参照）、バキュームカップ装置18を加工ステーションW2の中心に位置させ、この位置でリフトビーム13を下降させてワーク11を放す。次いで、加工ステーションW2のスライド5が完全に下降しないうちに、つまり加工ステーションW2での加工が開始される前に、リフトビーム13を上昇させ、キャリア15をスライド5や金型と干渉しないように搬送エリアT1のほぼ中央に戻す。

【0036】続いて、加工ステーションW2での加工が終了したら、搬送エリアT2でも、リフトビーム13およびキャリア15を搬送エリアT1のフィードユニット12と同様に駆動させる。そして、搬送エリアT3、T4においても、フィードユニット12と同様に駆動させることで、全ての搬送エリアT1～T4での搬入、搬出を行い、最終的には搬送エリアT4から図示しない搬出装置等へ送り出す。なお、実際には、キャリア15の移動をリフトビーム13が静止した状態で行うのではな

く、リフトビーム13の上下動の最中に行っている。こうすることにより、効率的な搬送が可能で、加工速度を大きくできる。

【0037】以下には、トランスファプレス1およびトランスファフィーダ10の運転形態のうち、典型的な形態を駆動モードと共に説明する。

【0038】運転形態A（トランスファプレス、トランスファフィーダ：共に「位相差なしの同期駆動モード」）

この運転は、全てのプレスユニット2およびフィードユニット12間で、スライド5同士、リフトビーム13同士、およびキャリア15同士を位相差なしで同期駆動させるもので、トランスファプレス1およびトランスファフィーダ10を従来と同様に運転させる。つまり、全ての加工ステーションW1～W4において、スライド5同士を互いに位相差なしで同期駆動させ、ワーク11をほぼ同時に加工する。そして、ワーク11の加工が終了し、各スライド5がほぼ同時に上昇に転じた直後、全ての搬送エリアT1～T4において、トランスファフィーダ10のリフトビーム13同士およびキャリア15同士を、やはり互いに位相差なしで、かつ同一駆動スピードおよび同一駆動量で同期駆動させ、ワーク11を一斉に次工程に送る。

【0039】この際、コントローラ3では、全てのW1～W4制御手段3A～3D、T1～T4制御手段3F～3Iが起動しており、統括制御手段3Eがこれらの制御手段3A～3D、3F～3Iの全てをリンクさせて制御している。このような運転形態Aは、コントローラ3の操作盤において、トランスファプレス1およびトランスファフィーダ10の両方の駆動モードを「位相差なしの同期駆動モード」として選択することにより行われる。

【0040】運転形態B（トランスファプレス：「位相差なしの同期駆動モード」、トランスファフィーダ：「異条件での同期駆動モード」）

この運転は、トランスファプレス1を従来通りに運転し、トランスファフィーダ10をタンデムプレスラインでの搬送装置のように運転する形態である。このような運転形態での様子を図2に示す。

【0041】図2において、トランスファプレス1では、全ての加工ステーションW1～W4のスライド5を互いに位相差なしで同期駆動させる。一方、トランスファフィーダ10では、搬送エリアT1、T2でのリフトビーム13およびキャリア15において、同一駆動スピードおよび同一駆動量で同期駆動させる。これに対し、搬送エリアT3では、加工ステーションW3からの搬出にあたっては、搬送エリアT1、T2と同じ駆動条件で行うが、加工ステーションW4への搬入にあたっては、駆動スピードおよび駆動量を、搬送エリアT1、T2とは異なった駆動条件で行う。また、搬送エリアT4では、加工ステーションW4からの搬出にあたっては、駆動ス

ピードおよび駆動量を、搬送エリアT1、T2とは異なった駆動条件で行い、図示しない搬出装置への排出にあたっては、搬送エリアT1、T2と同じ駆動条件で行う。

【0042】このような運転形態によれば、搬送エリアT1、T2では、全てのワーク11の加工がほぼ同時に終了してスライド5が上昇に転じた際、リフトビーム13およびキャリア15を同時に駆動させて搬送を開始させる。しかし、例えば、加工ステーションW4での金型サイズが他の加工ステーションW1～W3より幾分大きい場合には、搬送エリアT3では、搬送エリアT1、T2と同じタイミングでワーク11を加工ステーションW3から排出するが、排出した後は、加工ステーションW4のスライド5が十分高くなるまで、リフトビーム13およびキャリア15を金型とワーク11とが干渉しない位置で一旦停止させるか、または干渉を考慮しながら低速で駆動させ、加工ステーションW4へのワーク11の搬入を遅らせる。一方、搬送エリアT4では、スライド5が十分高くなるまで、リフトビーム13およびキャリア15を一旦停止させるか、または干渉しないように低速で駆動させ、加工ステーションW4からのワーク11の搬出を遅らせ、搬出した後は、搬送エリアT1、T2と同じタイミングでワーク11を図示しない搬出装置へ搬出する。こうすることにより、加工ステーションW4の金型サイズが多少大きくとも、ワーク11の搬送が金型と干渉せずに支障なく行われる。

【0043】なお、搬送エリアT3、T4において、スライド5が十分高くなった時点からのリフトビーム13およびキャリア15を、パキュームカップ装置18に加わる加速度を抑えたモーションで、より高速で駆動してもよく、こうすることで、全ての搬送エリアT1～T4でのワーク11の搬入、搬送をほぼ同時に完了させ、次の加工のために全スライド5を即座に駆動させることが可能である。また、加工ステーションW4だけでなく、他の任意の加工ステーションでの金型サイズが大きい場合でも、同様な制御を行うことで、ワーク11の搬送を支障なく行える。

【0044】この際にも、コントローラ3では、全てのW1～W4制御手段3A～3D、T1～T4制御手段3F～3Iが起動しており、統括制御手段3Eがこれら制御手段3A～3D、3F～3Iの全てをリンクさせて制御している。ただし、コントローラ3の操作盤では、トランスファプレス1の駆動モードとして「位相差なしの同期駆動モード」が選択され、トランスファフィーダ10の駆動モードとして「異条件での同期駆動モード」が選択されるとともに、いずれのリフトビーム13およびキャリア15の駆動条件を異ならせるかが選択される。

【0045】運転形態C（トランスファプレス：「異条件での同期駆動モード」、トランスファフィーダ：「位相差なしの同期駆動モード」）

この運転は、トランスファプレス1の一部または全部をタンデムプレスのように運転し、トランスファフィーダ10を従来通りに運転する形態である。このような運転形態での様子を図3に示す。

【0046】最初に、各スライド5の異条件駆動の形態のうち、任意の位相差ありの同期駆動に関して説明する。図3において、トランスファプレス1では、加工ステーションW1～W3でのスライド5に対し、加工ステーションW4でのスライド5を予め設定された所定の位相差分だけ早く同期駆動させる。この際、他の加工ステーションW1～W3でのスライド5は、互いに位相差なしの同期駆動である。一方、トランスファフィーダ10では、全ての搬送エリアT1～T4において、リフトビーム13同士およびキャリア15同士を互いに位相差なしで、かつ同一駆動条件で同期駆動させる。

【0047】このような運転形態では、初めに、加工ステーションW4のスライド5を下降させ、続いて、加工ステーションW1～W3の各スライド5を一斉に下降させる。この後、全ての搬送エリアT1～T4では、加工ステーションW1～W3でのワーク11の加工が終了してスライド5が上昇に転じたら、全てのリフトビーム13およびキャリア15を一斉に駆動させて搬送を開始させる。このことにより、搬送エリアT4では、リフトビーム13およびキャリア15を駆動させてワーク11を吸着する際には、加工ステーションW4のスライド5が他の加工ステーションW1～W3のスライド5よりもより高く位置していることになり、例えば、深絞りのように、加工ステーションW4で加工されたワーク11の高さ寸法（上下寸法）が大きくなるような加工を行っても、そのようなワーク11が金型等に干渉することなく、無理なく搬出される。なお、加工ステーションW4だけでなく、他の任意の加工ステーションでのワーク11の高さ寸法が大きい場合でも、同様な制御を行うことで、ワーク11の搬送を支障なく行える。

【0048】次に、各スライド5の異条件駆動の形態のうち、サイクル毎の上死点停止に関して説明する。例えば、加工ステーションW1で深絞り成形を行う場合を想定する。加工ステーションW1では、ワーク11に割れが生じないように低速でスライド5を駆動させることが求められる。しかし、他の加工ステーションW2～W4では、ワーク搬送を容易に行わせるために、早くスライド5が上がることを求められる。また、どちらもサイクルタイムを揃える必要がある。このため、加工ステーションW2～W4では、加工ステーションW1よりも早くスライド5を駆動させた後、スライド5を上死点で停止させ、加工ステーションW1とのサイクルタイムを揃える。これにより、金型設計が容易になり、生産性に対する加工精度が向上し、また、生産性向上による金型寿命の低下を抑えることができる。

【0049】このような運転では、統括制御手段3Eが

W1～W4制御手段3A～3D、T1～T4制御手段3F～3Iの全てをリンクさせて制御し、また、コントローラ3の操作盤では、トランスファプレス1の駆動モードとして「異条件での同期駆動モード」を選択するとともに、いずれのスライド5の位相をずらすか等を選択し、さらに、トランスファフィーダ10の駆動モードとして「位相差なしの同期駆動モード」を選択する。

【0050】運転形態D（トランスファプレス、トランスファフィーダ：共に「単独駆動モード」）

この運転は、選択した任意のスライド5、リフトビーム13、およびキャリア15を単独で駆動させる形態であり、図示を省略するが、例えば、加工ステーションW1および搬送エリアT1のみでスライド5、リフトビーム13、およびキャリア15を駆動させ、他の加工ステーションW2～W4および搬送エリアT2～T4での運転を全て停止させる場合である。

【0051】この形態では、各一台のプレスユニット2およびフィードユニット12で単独のプレス（ライン）を形成することになる。この際、駆動する加工ステーションW1では、単独のプレスと同様な加工が行われ、また、例えば、下流側の加工ステーションW2などは、加工後のワーク11をスタックするステーションとして用いられる。そして、ワーク11と金型などとの干渉を避けるためや、加工後のワーク11を積重可能なように、リフトビーム13およびキャリア15の駆動条件が設定される。そして、停止している加工ステーションW2～W4のユニット2では、スライド駆動部20のメインモータ21自身が停止しており、フライホイール22も回転しておらず、その分、省エネルギー化を図っている。

【0052】なお、駆動させるスライド5としては、一つその他、2つ以上のスライド5をそれぞれ個別に駆動させてもよい。また、複数を駆動させる場合には、互いに隣接したスライド5を駆動させてもよく、間を開けて駆動させてもよい。さらに、この際のトランスファフィーダ10としては、駆動させるスライド5に応じた位置の搬送エリア（T1～T4）でリフトビーム13およびキャリア15駆動させればよいが、例えば、一つのスライド5のみを駆動させる場合でも、全部の搬送エリアT1～T4でリフトビーム13およびキャリア15を駆動させてもよく、こうすることで、最上流側のスタック装置からワーク11をトランスファプレス1に搬入し、任意の一箇所まで加工を行った後、さらに、ワーク11を最下流の搬出装置で排出可能である。

【0053】コントローラ3においては、加工ステーションW1および搬送エリアT1に対応したW1、T1制御手段3A、3Fの他、これらを互いにリンクさせるために統括制御手段3Eが起動しているのみであり、他のW2～W4、T2～T4制御手段3B～3D、3G～3Iは起動していない。コントローラ3の操作盤では、トランスファプレス1およびトランスファフィーダ10の

両方の駆動モードとして「単独駆動モード」が選択されるとともに、いずれのスライド5、リフトビーム13、およびキャリア15を駆動させるかが選択される。

【0054】このような本実施形態によれば、以下のような効果がある。

(1)トランスファフィーダ10では、従来の長尺で大がかりなトランスファバーの代わりに、それよりも短いリフトビーム13が用いられているので、ワーク11を搬送するためには、このリフトビーム13を上下動させる小型のサーボモータ14と、リフトビーム13に沿って移動するキャリア15用の小型のリニアモータ16とを駆動させればよく、全てのサーボモータ14およびリニアモータ16を合わせても、従来のトランスファバーを大きなメインモータやサーボモータで駆動する場合に比して消費電力を格段に少なくでき、省エネルギー化を促進できる。

【0055】(2)また、トランスファフィーダ10のサーボモータ14およびリニアモータ16を、コントローラ3の各制御手段3A～3Iで制御することにより、搬送エリアT1～T4でのリフトビーム13およびキャリア15を任意の駆動条件で駆動できる。従って、加工ステーションW1～W4で用いられる金型に応じて制御することにより、リフトビーム13およびキャリア15を金型の大きさや形状等に影響されることがなく、常に金型との干渉を避けた状態で駆動させることができ、従来のような金型の制約が緩和されて金型設計の自由度を大きくできる。

【0056】(3)また、金型の制約が緩和されることにより、従来タンデムプレスや単独のプレスで用いられた金型でも、大幅な改造なしに流用することもでき、新規に金型を起こす手間やコストを削減できる。

【0057】(4)そして、多少サイズの大きな金型を用いた場合でも、運転形態Bで説明したように、係る搬送エリア（T1～T4）でのリフトビーム13およびキャリア15の起動・停止のタイミングをずらしたり、バキュームカップ装置18に加わる加速度を抑えたモーションで高速駆動させれば、ワーク11の搬入、搬送を他の搬送エリア（T1～T4）で同じタイミングで終了させることができ、搬送効率を良好に維持できる。

【0058】(5)リフトビーム13は、ワーク搬送方向での近接部分が各加工ステーションW1～W4毎に設けられていることで、各搬送エリアT1～T4毎のより短い長さになっているため、リフトビーム13の一層の小型軽量化に伴ってサーボモータ14の小型化をさらに促進できる。そして、各フィードユニット12では、クロスバー17などの他は、リフトビーム13、サーボモータ14、ロッド142、キャリア15、リニアモータ16、バキュームカップ装置18など、これらの大きさや数が各フィードユニット12で共通であるから、部材の種類を少なくでき、各フィードユニット12の製作を容

易にできる。また、トランスファフィーダ10は、各搬送エリアT1～T4でフィードユニットとして構成されているため、各搬送エリアT1～T4毎に最適なフィードモーションを作成でき、金型の設計の自由度を著しく大きくでき、金型の制作をより容易にできる。さらに、フィードモーションを作る際には、隣接する搬送エリアT1～T4を考慮すればよいので、リフトビーム13に発生する加速度を必要最小限度にでき、リフトビーム13が軽くなることと相俟って、トランスファプレス1の高速運転にトランスファフィーダ10を確実に追従させることができる。

【0059】(6)隣接し合う搬送エリアT1～T4においては、ワーク搬送方向に沿ったリフトビーム13同士互いに近接する端部が、平面視で、ワーク搬送方向に対して直交する方向に対向しているから、この対向部分では、それぞれのリフトビーム13のキャリア15を対向部分側に交互に移動させることにより、上流側および下流側のバキュームカップ装置18を加工工程W1～W4の中心位置に共に乗り入れ可能にできる。従って、この位置でワーク11を着脱することで、特別なオフセット装置を用いることなく搬送を確実にできる。

【0060】(7)また、前述した運転形態Aのように、全ての加工ステーションW1～W4および搬送エリアT1～T4で、スライド5、リフトビーム13、およびキャリア15を位相差なしで同期駆動させることにより、トランスファプレス1やトランスファフィーダ10を従来通りに運転できる。

【0061】(8)運転形態Cのように、スライド5を位相を早めて駆動させれば、トランスファプレス1本来の同一サイズの金型を用い、かつリフトビーム13同士およびキャリア15同士をトランスファフィーダ1本来の動きで駆動させた場合でも(互いに同一駆動量、同一駆動スピードでの位相差のない同期駆動)、位相を早めたプレスユニット2では、従来では加工が困難であった深絞り等の加工を実現でき、また、そのようなワーク11を無理なく搬出できる。さらに、サイクル毎の上死点停止を行えば、生産性を確保しつつ、深絞り等の加工を確実に行うことができる。

【0062】(9)運転形態Dのように、スライド5同士、リフトビーム13同士、およびキャリア15同士を全て単独駆動させることにより、各プレスユニット2やフィードユニット12を単独のプレス機械や送り装置として扱うことができ、トランスファ加工を行わないときでも、単独のプレス機械用の金型をセットして加工し、また、この金型のサイズに応じた駆動条件でリフトビーム13およびキャリア15を駆動させれば、多様な加工を実現できる。

【0063】(10)メインモータ21は、各プレスユニット2毎に設けられているので、全てのスライド5を駆動させるのに用いられていた従来のメインモータに比して

格段に小型化でき、全てのメインモータ21や、前述のサーボモータ14およびリニアモータ16を合わせても、消費電力を従来よりも格段に小さくでき、この点からも省エネルギーを一層促進できる。

【0064】(11)また、メインモータ21が小型化されたことにより、スライド駆動部20を構成するフライホイール22、クラッチ、ブレーキ23も従来に比して小型化でき、これらの調達を迅速かつ安価にできる。従って、これらの予備を工場等にストックしておくことも容易であり、故障等で交換等が必要な場合でも、生産ラインを長期間止めずに早急に対処でき、生産に大きな支障を与えるのを防止できる。

【0065】〔第2実施形態〕図7、図8、図9に基づいて本発明の第2実施形態に係るトランスファフィーダ10を説明する。図7、図8において、本実施形態でのトランスファフィーダ10に用いられるリフトビーム13は、等ピッチに設定された搬送エリアT1～T4の長さ(ワーク搬送方向の長さ)よりも若干短い。また、図8に示すように、平面視において、ワーク搬送方向に沿って近接し合うリフトビーム13の端部同士は、加工ステーションW1～W4の中心に対応した位置で、ワーク搬送方向に(図4中左右方向)に離間して対向し、各搬送エリアT1～T4を通して一直線上に配置されている。

【0066】図9において、本実施形態でのキャリア15には、キャリア型オフセット装置30が設けられている。キャリア型オフセット装置30は、キャリア15を兼用し、かつワーク搬送方向に沿ったガイド溝31Aを有する所定長さのベースプレート31と、ベースプレート31の長手方向の一端側下面に設けられたモータ32と、ベースプレート31の他端側下面に設けられたエンコーダ33と、一端がこのモータ32にカップリング34Aを介して連結され、他端がエンコーダ33にカップリング34Aを介して支持されたシャフト34と、シャフト34の外面に刻設された雄ねじ部34Bに螺合し、かつベースプレート31のガイド溝31Aに嵌合された可動ブロック35とを備え、この可動ブロック35にクロスバー17の端部が連結されている。

【0067】このようなキャリア型オフセット装置30では、キャリア15の走行中にモータ32でシャフト34を駆動させ、これに螺合した可動ブロック35をガイド溝31Aに沿って摺動させる。つまり、各リフトビーム13において、キャリア15がワーク搬送方向の上流側端部にあるときは、可動ブロック35も上流側に移動させ(図7、図8中に二点鎖線で示したキャリア15A、クロスバー17Aを参照)、クロスバー17に取り付けられたバキュームカップ装置18を加工ステーションW1～W4の中心まで移動させる。反対に、キャリア15が下流側端部にあるときは、可動ブロック35も下流側に移動させ(図7、図8中に二点鎖線で示したキャ

リア15B、クロスバー17Bを参照)、バキュームカップ装置18を加工ステーションW2~W4の中心(搬送エリアT4では、図示しない搬出装置上の適宜な位置)まで移動させる。このことにより、バキュームカップ装置18がワーク搬送方向にオフセットされ、ワーク11が加工ステーションW1~W4の中心で着脱されて確実に搬送されるようになっている。なお、この際のオフセット量の制御は、エンコーダ33からの出力に基づき、コントローラ3がモータ32の回転数を制御することで行われる。

【0068】次に、本実施形態でのトランスファプレス1およびトランスファフィーダ10の運転形態について説明する。

【0069】運転形態E(トランスファプレス、トランスファフィーダ:共に「異条件での同期駆動モード」)この運転は、トランスファプレス1およびトランスファフィーダ10を合わせてタンデムプレスラインと同様に機能させるもので、この運転の様子を図7に示す。

【0070】このような運転では、加工ステーションW1~W4での金型サイズや加工後のワーク11の上下寸法に応じて、リフトビーム13およびキャリア15が異なった駆動条件で駆動されている。そして、この駆動条件は、スライド5同士の相対位置を勘案し、金型などに干渉せず、かつ無駄な動きが生じないように設定されている。

【0071】この際、コントローラ3では、全てのW1~W4制御手段3A~3D、T1~T4制御手段3F~3Iが起動しており、統括制御手段3Eがこれら制御手段3A~3D、3F~3Iの全てをリンクさせて制御している。コントローラ3の操作盤では、トランスファプレス1およびトランスファフィーダ10の各駆動モードとして「異条件での同期駆動モード」がそれぞれ選択される。なお、本実施形態では、運転形態Eのみを説明したが、勿論、駆動モードを適宜選択することで、第1実施形態のような運転形態A~Dをも実現できる。

【0072】このような本実施形態によれば、以下の効果がある。

(12)本実施形態では、スライド5同士が異条件で同期駆動し、リフトビーム13同士およびキャリア15同士も任意の駆動条件で駆動するため、運転形態Eを実施でき、トランスファプレス1およびトランスファフィーダ10を合わせてほぼ完全にタンデムプレスラインと同様に機能させることができる。

【0073】(13)また、駆動モードの選択によっては、第1実施形態と同様に、運転形態A~Dを実施できるので、一台のトランスファプレス1およびトランスファフィーダ10で、トランスファプレス1本来の機能、タンデムプレスラインの機能、独立したプレスラインの機能などを実現でき、より一層多様な加工を実現できる。

【0074】(14)トランスファフィーダ10は、リフト

ビーム13がワーク搬送方向に沿って一直線上に配置された構造であるから、第1実施形態では二種類の長さのクロスバー17が必要であったのに対し、本実施形態では一種類でよく、全てのフィードユニット12の構成部品を同じにでき、製作時の繁雑さを解消できる。

【0075】(15)また、リフトビーム13が一直線上に配置されているため、搬送エリアT1~T4を挟むような一対のリフトビーム13間では、その搬送エリアT1~T4の幅空間を第1実施形態よりも大きくでき、リフトビーム13と金型との間に余裕ができ、金型の設計をさらに容易にできる。

【0076】(16)さらに、キャリア15にはキャリア型オフセット装置30が取り付けられているので、隣接し合う搬送エリアT1~T4において、リフトビーム13の近接する端部同士がワーク搬送方向に対向していても、バキュームカップ装置18をオフセットさせることにより、加工ステーションW1~W4の中心でワーク11を着脱でき、搬送を確実にできる。

【0077】〔第3実施形態〕図10、図11には、オフセット装置の別実施形態が示されている。この装置は、クロスバー17上に設けられたクロスバー型オフセット装置40であり、クロスバー17上にその長手方向に沿って間隔を空けて固定された一対のガイド部材41と、クロスバー17の一端側に設けられたモータ42と、他端側に設けられたエンコーダ43と、一端がモータ42にカップリング44Aを介して連結されているとともに、他端がエンコーダ43にカップリング44Aを介して支持され、かつガイド部材41で回転自在に支持されたシャフト44と、各ガイド部材41に対応して設けられ、かつシャフト44と一体で回転するピニオン45と、ピニオン45とガイド部材41との間に挿通され、かつ上面にピニオン45と噛合するラック46Aが刻設された可動バー46とを備え、この可動バー46の長手方向(ワーク搬送方向)の両端にバキュームカップ装置18が分割されて取り付けられている。

【0078】このようなクロスバー型オフセット装置40では、キャリア15の走行中にクロスバー17上のモータ42でピニオン45を回転させ、ピニオン45と噛合した可動バー46をワーク搬送方向の上流側または下流側に移動させる。これにより、可動バー46の両端に取り付けられたバキュームカップ装置18が加工ステーションW1~W4の中心まで移動してオフセットされるから、ワーク11を確実に着脱して搬送でき、前述の(16)の効果を同様に得ることができる。なお、この際のオフセット量の制御は、エンコーダ43からの出力に基づき、コントローラ3がモータ42の回転数を制御することで行われる。

【0079】また、このクロスバー型オフセット装置40によれば、以下の効果がある。

(17)すなわち、クロスバー型オフセット装置40をクロ

スパー17上に設けることで、それぞれ一つのモータ42およびエンコーダ43で構成でき、安価にできる。また、一つのモータ24を用いることにより、一对の可動バー46間では、オフセット量に誤差が生じにくい。万が一誤差が生じても、クロスバー17にねじれ力が作用せず、ワーク11の搬送を良好にできる。

【0080】なお、本発明は、前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。例えば、前記第1、第2実施形態のトランスファフィーダ10では、各搬送エリアT1～T4毎に一对のリフトビーム13が設けられていたが、本発明のトランスファフィーダによれば、リフトビームは搬送エリアの数に関係なく、上流側の一对およびこの下流側の一对の合計2対以上設けられていればよい。従って、例えば、図12、13に示すように、搬送エリアT1では一对のリフトビーム13が設けられているが、搬送エリアT2～T4では、連続した一对のリフトビーム13'が設けられるなど、複数の搬送エリアにわたる連続したリフトビームを用いてもよい。ただし、この場合でも、ワーク11の搬送を行うためには、バキュームカップ装置18を移動させるための一对のキャリア15と、これに横架されたクロスバー17とが各搬送エリアT1～T4毎に設けられることが望ましい。

【0081】また、トランスファプレス1およびトランスファフィーダ10の運転形態としては、前記各実施形態で説明した運転形態A～Eの他、以下の形態がある。すなわち、それぞれを「マルチ駆動モード」で運転する形態あり、例えば、加工ステーションW1、W2および搬送エリアT1、2では、スライド5を「異条件での同期駆動モード」で、リフトビーム13およびキャリア15も「異条件での同期駆動モード」で運転させ、これらによってユニット2、12をタンデムプレスラインとして機能させる。また、加工ステーションW3および搬送エリアT3では、一切を停止させてワーク11のスタック用に用いる。さらに、加工ステーションW4および搬送エリアT4では、スライド5、リフトビーム13、およびキャリア15を「単独駆動モード」で駆動させ、単独のプレスとして機能させる場合である。勿論、加工ステーションW1、W2および搬送エリアT1、2で「位相差なしの同期駆動モード」を行ってもよい。要するに、いずれの加工ステーションW1～W4、搬送エリアT1～T4で、どのような駆動モードを実施するかは任意である。

【0082】前記第1実施形態の運転形態Aでは、トランスファ加工を行うにあたり、全てのスライド5を駆動させたが、同様にトランスファ加工を行う場合であっても、例えば、加工ステーションW3をアイドル加工ステーションとして用いる場合には、加工ステーションW3を除いた加工ステーションW1、W2、W4でスライド

5を「位相差なしの同期駆動モード」で駆動させ、加工ステーションW3では、スライド5を停止させる。そして、全ての搬送エリアT1～T4では、リフトビーム13およびキャリア15を「位相差なしの同期駆動モード」で駆動させればよい。

【0083】前記第1、第2実施形態では、クロスバー17にバキュームカップ装置18が設けられていたが、個々のキャリア15にワーク11側に突出したアームを設け、このアームにバキュームカップ装置18を取り付けてもよい。このような構成では、クロスバーが不要であるから、各フィードユニット12に設けられた一对のキャリア15が、それぞれ独立して移動するようになる。ただし、バキュームカップ装置18が片持ち状態に支持され、リフトビーム13がワーク11側に倒れ込み易くなるので、ワーク11を確実に保持して搬送するためには、何らかの補強構造が必要である。

【0084】さらに、独立して移動するキャリア15を用いた場合には、ワーク保持手段としてのフィンガーをワーク11に対して進退自在にキャリア15に設け、このフィンガーにワーク11を載置して搬送してもよい。

【0085】また、サーボモータ14は、リフトビーム13の上方に配置されるものに限定されず、リフトビーム13の下方に配置した場合でも本発明に含まれる。

【0086】リフト軸駆動手段としては、サーボモータ14に限定されず、例えば、サーボシリンダなどであってもよく、リフトビーム13の動きを自動制御できる手段であれば任意である。

【0087】前記第1、第2実施形態では、スライド5を駆動するメインモータ21を含むスライド駆動部20が各加工ステーションW1～W4毎に設けられていたが、本発明のトランスファフィーダを、全スライドを駆動させるための共通な一つのメインモータ（駆動源）を備えたトランスファプレスに用いてもよい。また、本発明のトランスファフィーダを、一つのスライドに複数の加工ステーションが設けられたトランスファプレスに用いることもできる。これらの場合、運転形態としては、前述した運転形態Aまたは運転形態Bになるだけなので、ここでの詳細な説明を省略する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るトランスファフィーダが設置されるトランスファプレスを模式的に示す全体斜視図である。

【図2】第1実施形態のトランスファプレスの正面図であり、トランスファフィーダの一運転形態を示す図である。

【図3】第1実施形態のトランスファプレスの正面図であり、トランスファフィーダの他の運転形態を示す図である。

【図4】第1実施形態のトランスファプレスの平面図である。

【図5】第1実施形態のトランスファプレスの側面図である。

【図6】第1実施形態のトランスファフィーダの要部を下方側から見た斜視図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係るトランスファフィーダが設置されたトランスファプレスを示す正面図である。

【図8】第2実施形態のトランスファプレスの平面図である。

【図9】第2実施形態のトランスファフィーダの要部を下方側から見た斜視図である。

【図10】本発明の第3実施形態に係るクロスバー型オフセット装置を示す平面図である。

【図11】第3実施形態のクロスバー型オフセット装置を示す側面図である。

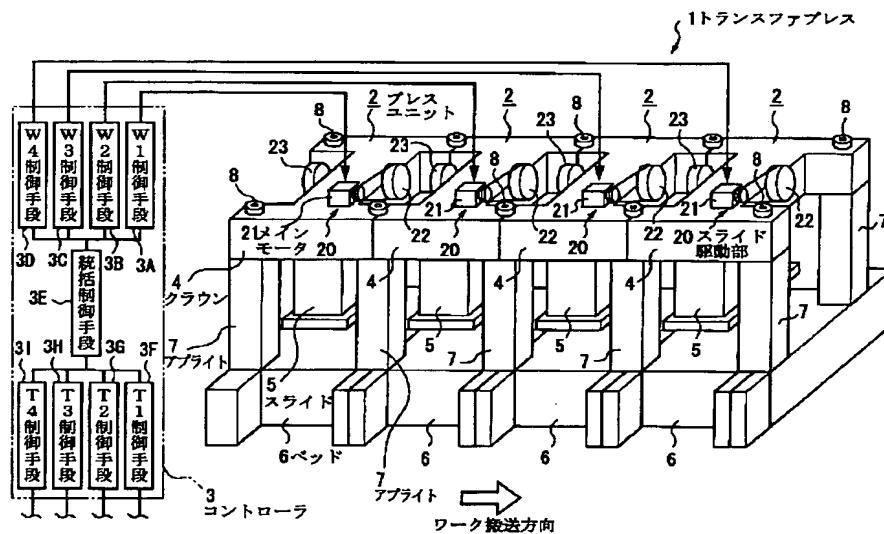
【図12】本発明の変形例を示す正面図である。

【図13】前記変形例を示す平面図である。

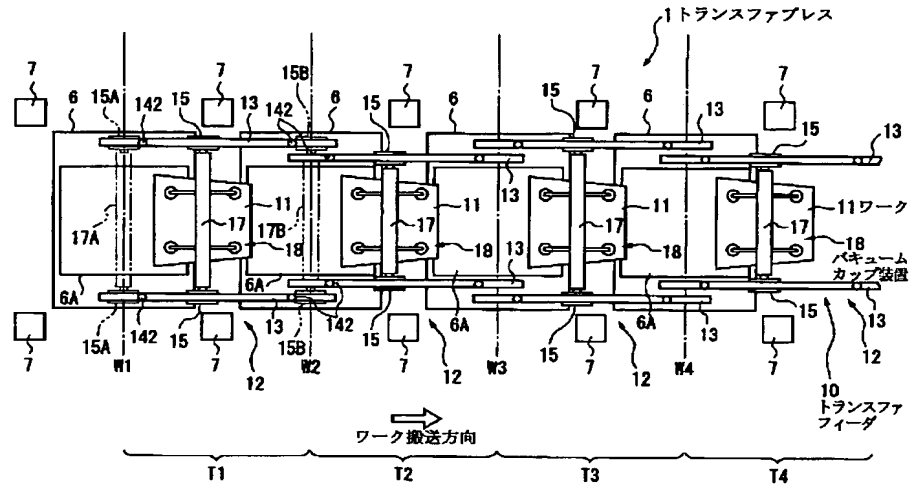
【符号の説明】

- 1 トランスファプレス
- 3 制御手段であるコントローラ
- 10 トランスファフィーダ
- 13 リフトビーム
- 14 リフト駆動手段であるサーボモータ
- 15 キャリア
- 16 キャリア駆動手段であるリニアモータ
- 18 ワーク保持手段であるバキュームカップ装置
- 20 スライド駆動部
- 30 キャリア型オフセット装置
- 40 クロスバー型オフセット装置
- T1, T2, T3, T4 搬送エリア
- W1, W2, W3, W4 加工ステーション

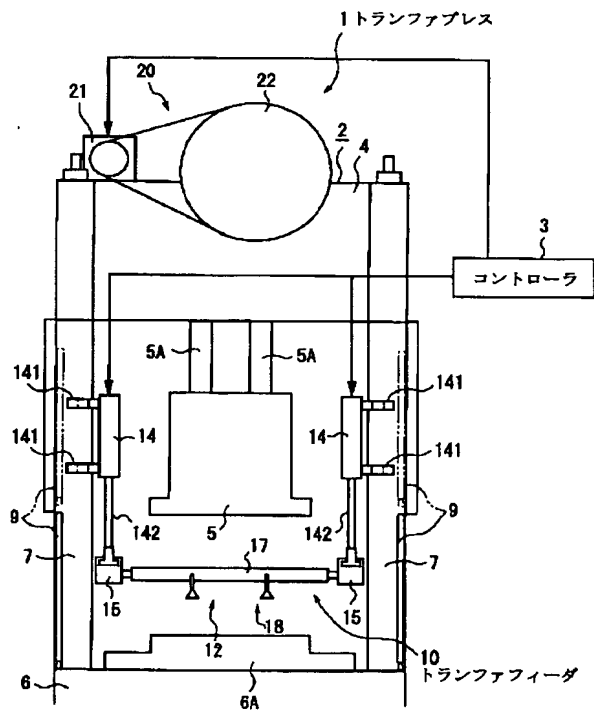
【図1】



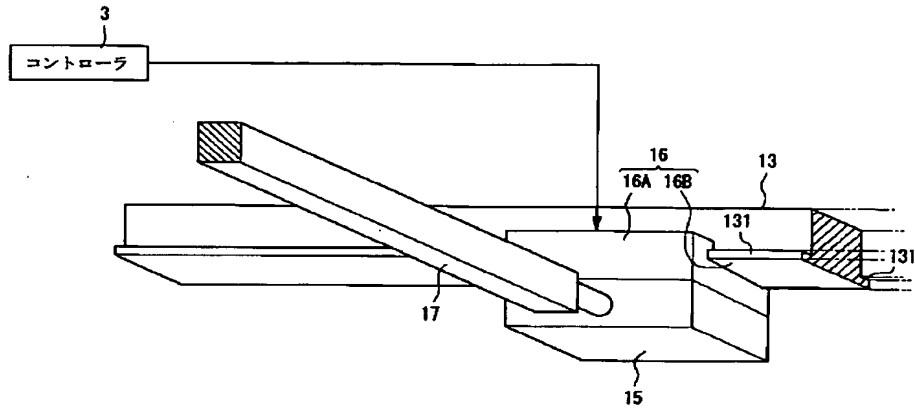
【図4】



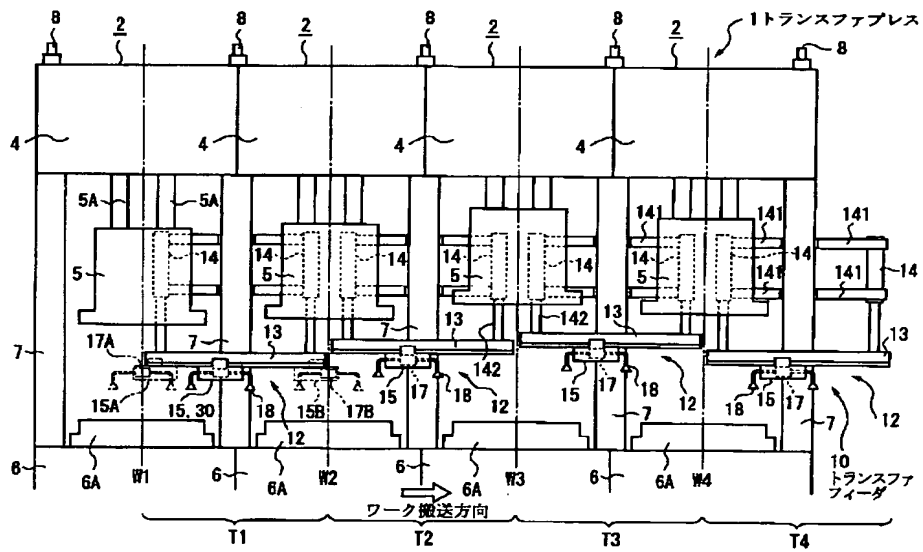
【図5】



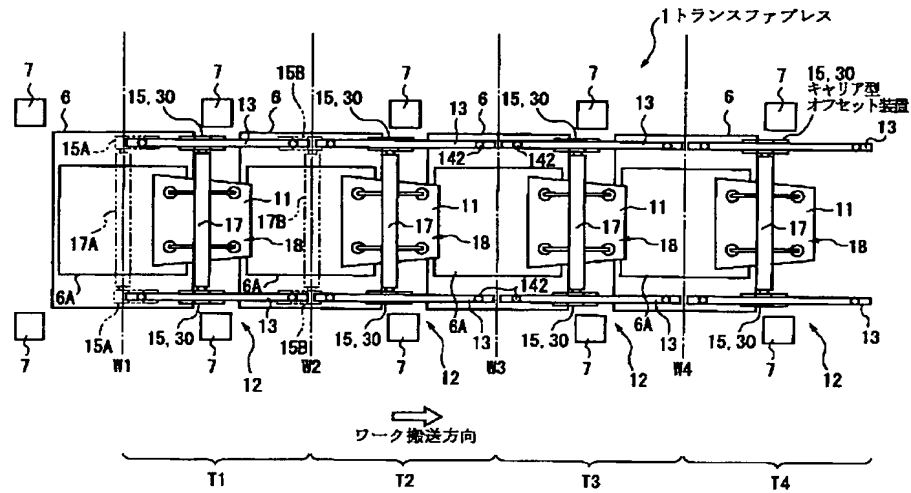
【図6】



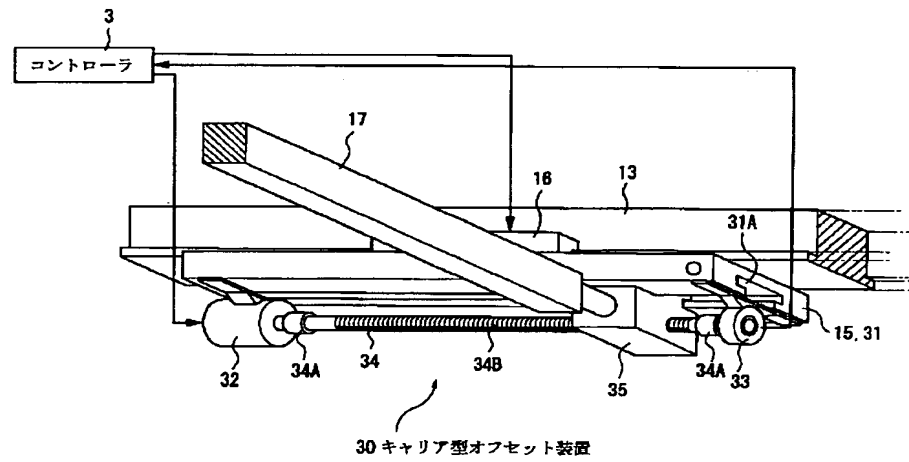
【図7】



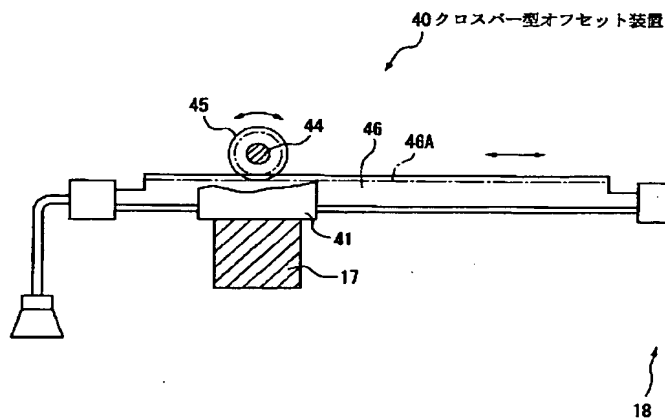
【図8】



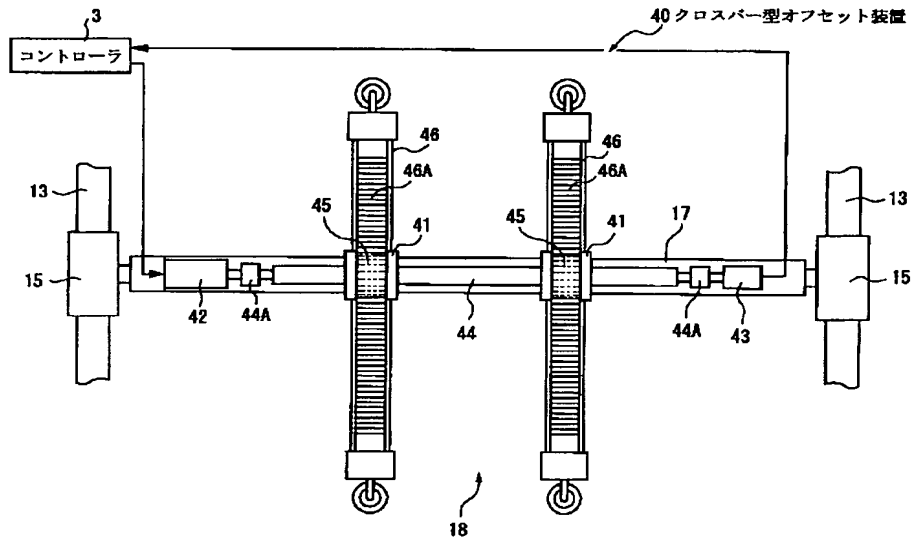
【図9】



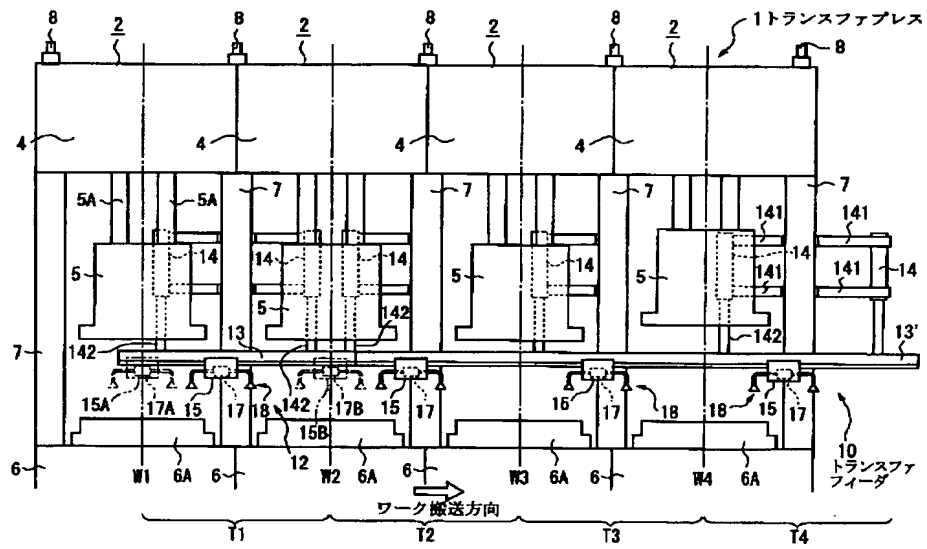
【図11】



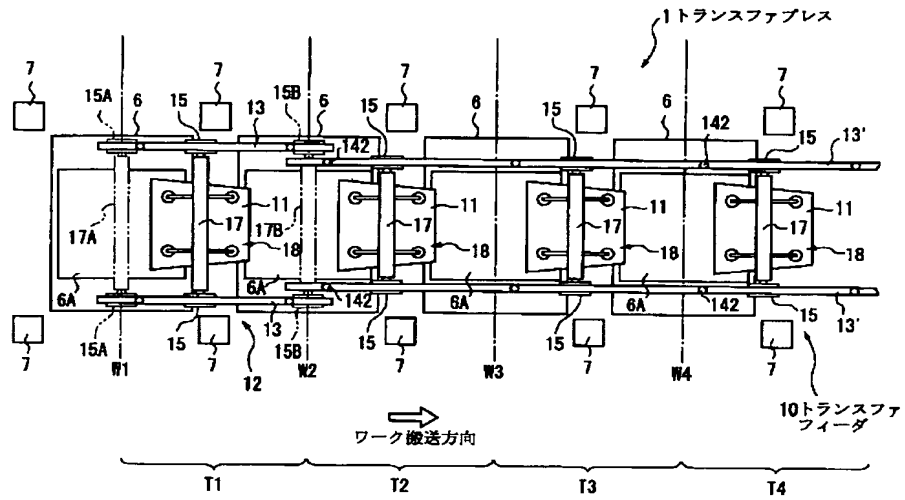
【図10】



【図12】



【图 13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.